

ميكانيكا إنتاج

أساسيات تحكم (عملي)

٢١٤ ميك



الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية "أساسيات تحكم (عملي)" لمتدربي قسم "ميكانيكا إنتاج" للكلية التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه: إنه سميع مجيب

الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

أساسيات تحكم (عملي)

التحكم الهيدرولي

التحكم الهيدرولي

ملاحظات هامة عن السلامة والتشغيل :

من أجل سلامتك يجب الانتباه إلى قواعد السلامة التالية :

- يجب إحكام توصيل الخراطيم قبل تشغيل الهواء المضغوط.
- ادفع الخرطوم برفق داخل المنفذ حتى يتوقف و لا تحاول الضغط عليه بعد تلك النقطة. قم بتثبيته بواسطة حلقة التثبيت الدائرية.
- يجب تثبيت المفاتيح الحدية (limit switches) بحيث تلامس جانب الكامرة فقط دون لمس جهتها الأمامية.
- لا تشغل صمام الرافعة والعجلة بيديك خلال محاولة البحث عن عطل في الصمام، استخدم أداة لذلك.
- أحذر! قد تتقدم الاسطوانة أو تتراجع مباشرة عند فتح الهواء المضغوط.
- يجب عدم تجاوز ضغط التشغيل المسموح به.
- أغلق توصيل الهواء المضغوط قبل فك الدائرة.
- فصل الخراطيم المضغوطة عن الدائرة قد يتسبب في حوادث. لذلك قبل فصل أي خرطوم، يجب غلق الهواء المضغوط.
- يمكن فصل الخرطوم من خلال إرجاع حلقة التثبيت الدائرية. تأكد من فصل الهواء المضغوط قبل الفصل .
- يجب الاطلاع على نظم السلامة العامة مثل (DIN 58126) و مراجعة مقرر الأمان والسلامة الذي يدرس بتخصص تقنية الإنتاج.

التجربة الأولى

جهاز التخصيص Allocating device

وصف المشكلة :

يظهر الشكل ١ - ١ جهاز تخصيص.

يزود جهاز التخصيص خط تشغيل بقطعة من الألمنيوم عند الضغط على زر يدوي من خلال تقدم ذراع مكبس الأسطوانة الأحادية الفعل 1A ليدفع بالقطعة من أسفل الصندوق إلى خط الانتاج الرئيسي، عند تحرير زر التشغيل، يرجع ذراع المكبس إلى مكانه الأصلي سامحا لقطعة أخرى بالنزول إلى الموقع المواجه للمكبس لدفعها في المرة اللاحقة وهكذا دواليك بحيث يتم التزويد وفق حاجة خط الإنتاج الأساسي.

أهداف التجربة

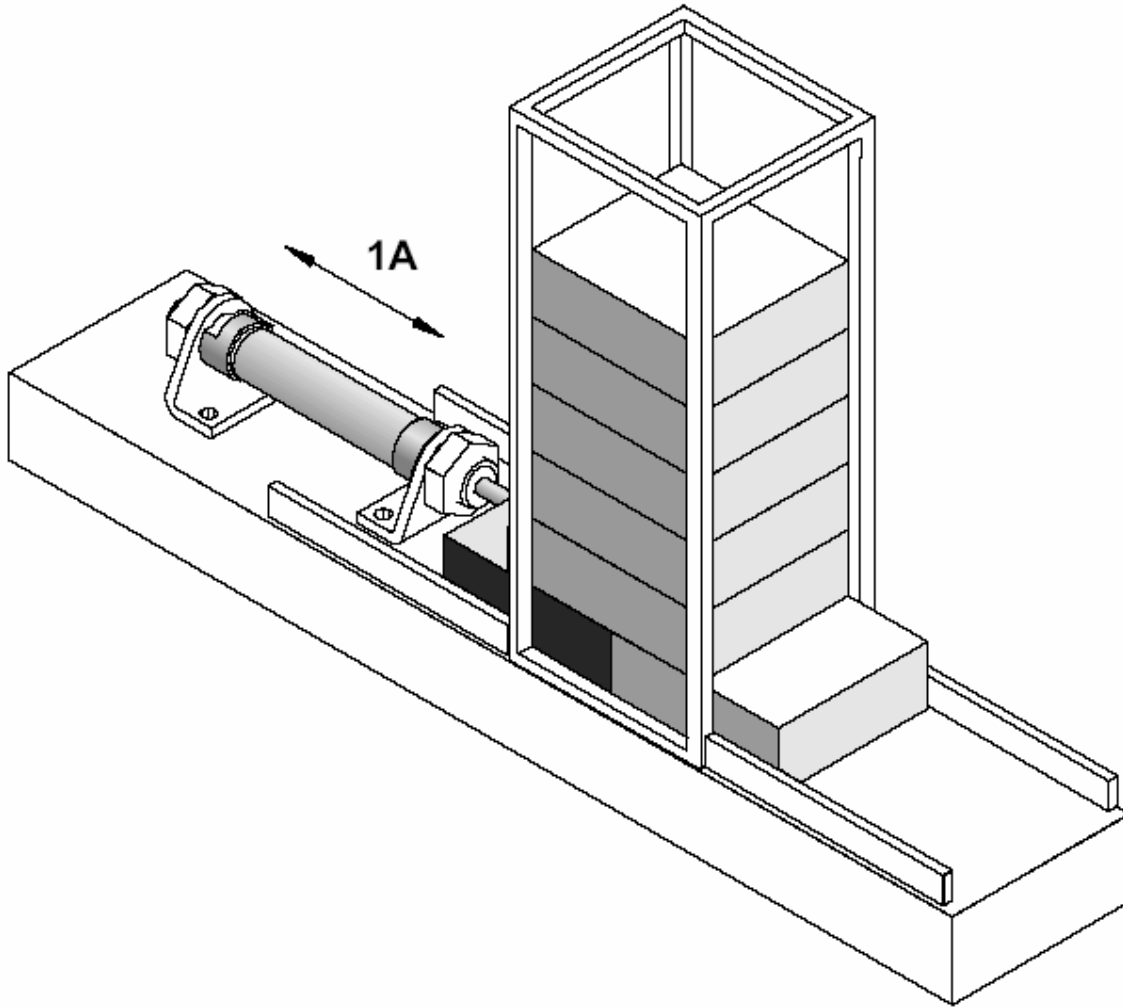
- التشغيل المباشر لأسطوانة أحادية الفعل.
- استخدام الصمام التوجيهي ٢/٣.
- استخدام وحدة الخدمة مع صمام فتح و غلق و مشعب التوصيلات.

قائمة المكونات

المكونات	الوصف
0Z1	وحدة الخدمة مع صمام فتح و غلق
0Z2	مشعب التوصيلات
1A	أسطوانة أحادية الفعل
1V	صمام توجيهي ٢/٣ بزر يدوي، مغلق في الوضع العادي

الخطوات:

- ارسم مخطط الإزاحة الزمني بطريقة مبسطة دون خطوط الإشارة.
 - صمم و ارسم الدائرة النيوماتية وفق وصف المشكلة ومخطط الإزاحة الزمني.
 - قارن حلك مع الحل المقترح (انظر الشكلان ١ - ٢ و ١ - ٣).
 - أعطي وصفا للحل بناءً على الخطوات المختلفة: الوضع العادي، خطوة 1-2، خطوة 2-3.
 - اختر المكونات اللازمة من وحدة التدريب المختبرية.
 - ركب تلك المكونات في لوحة الوحدة التدريبية ورتبها كما هي بمخطط الدائرة النيوماتية.
 - أكمل جميع توصيلات الهواء بين مختلف العناصر وبإحكام.
 - افتح مصدر الهواء المضغوط وافحص تشغيل الدائرة.
 - تمرينات إضافية:
- أغلق مصدر الهواء المضغوط بواسطة الصمام التوجيهي ٢/٣ (OZ1). قم بتغيير توصيلات الصمام التوجيهي ٢/٣ (1S) ذو التشغيل اليدوي.
- أعد فحص تشغيل نظام التحكم بعد فتح الهواء المضغوط، لاحظ الفرق في عمل الدائرة.
- فك نظام التحكم وضع المكونات بالترتيب في وحدة التدريب
 - تأكد من تركك للوحدة و مكان عملك وهما في حالة نظيفة ومرتبعة.



الشكل ١ - ١ جهاز التخصيص

وصف خطوات تشغيل الدائرة:

الاستنتاجات:

التجربة الثانية

جهاز فرز لقوالب ختم المعدن

Sorting device for metal stampings

وصف المشكلة:

يبين الشكل ٢ - ١ جهاز الفرز لقوالب ختم قطع معدنية. يراد تصميم نظام تحكم يستخدم أسطوانة أحادية الفعل (1A) بحيث يقوم ذراع مكبسها بدفع القالب عند الضغط على زر تشغيل يدوي. تنقل القوالب من الخط الرئيسي إلى المكان الذي تتم به عملية الختم عبر خط فرعي كما يوضح الشكل. يجب التحكم بسرعة حركة تقدم ذراع مكبس الأسطوانة بحيث يستغرق تقدم ذراع المكبس مدة زمنية $t = 0.4 \text{ second}$. عند تحرير الزر اليدوي يرجع ذراع المكبس إلى وضعه الأصلي. استخدم صمام التحكم الخائق القابل للمعايرة للتحكم بالسرعة وركب مقياس ضغط قبله وبعده.

أهداف التجربة:

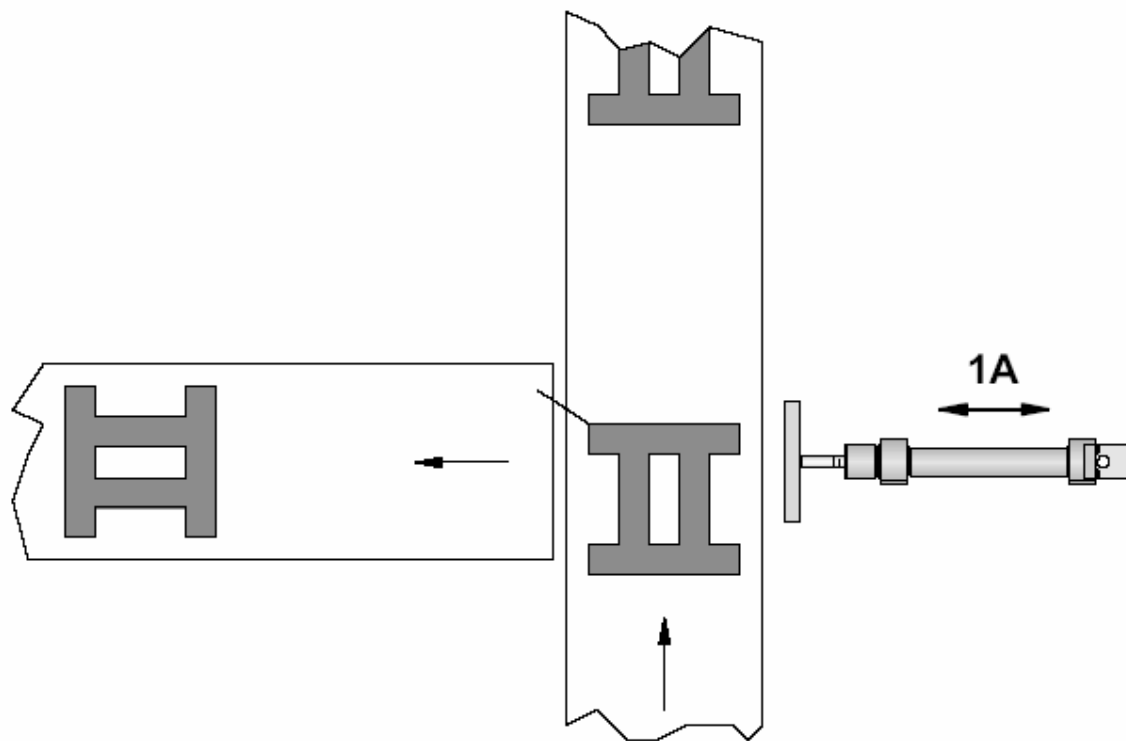
- التشغيل المباشر للأسطوانة أحادية الفعل وبسرعة محددة.
- تشغيل الصمام التوجيهي ٢/٣.
- توصيل و ضبط صمام التحكم الخائق و القابل للمعايرة.
- توصيل مقاييس الضغط.

قائمة المكونات:

المكونات	الوصف
0Z1	وحدة الخدمة مع صمام فتح و غلق
0Z2	مشعب التوصيلات
1A	أسطوانة أحادية الفعل
1S	صمام توجيهي ٢/٣ بزر يدوي، مغلق في الوضع العادي
1V	صمام تحكم خائق لا رجعي
1Z1	مقياس الضغط
1Z2	مقياس الضغط

الخطوات:

- ارسم مخطط الإزاحة الزمني بطريقة مبسطة دون خطوط الإشارة .
- صمم و ارسم الدائرة النيوماتية وفق وصف المشكلة ومخطط الإزاحة الزمني.
- قارن حلك مع الحل المقترح (انظر الشكلان ٢-٢ و ٢-٣).
- أعطني وصفا للحل بناءً على الخطوات المختلفة: الوضع العادي، خطوة 1-2، خطوة 2-3.
- اختر المكونات اللازمة من وحدة التدريب المختبرية.
- ركب تلك المكونات في لوحة الوحدة التدريبية ورتبها كما هي بمخطط الدائرة النيوماتية.
- أكمل وبإحكام جميع توصيلات الهواء بين مختلف العناصر.
- افتح مصدر الهواء المضغوط وافحص تشغيل الدائرة.
- اضبط السرعة وبالتالي زمن تقدم ذراع المكبس بواسطة صمام التحكم الخانق القابل للمعايرة
- دون قراءات الضغط عند المرحلتين ١ و ٢.
- تمرينات إضافية:
- أغلق مصدر الهواء المضغوط بواسطة الصمام التوجيهي ٢/٣ (OZ1). قم بتغيير التوصيلات على صمام التحكم الخانق و القابل للمعايرة (1V).
- لاحظ عمل نظام التحكم بعد فتح الهواء المضغوط.
- لماذا لا يؤثر الصمام الخانق على شوط الرجوع؟ وضح كيف يمكن ضبط السرعة في شوط الرجوع؟
- فك نظام التحكم وضع المكونات بالترتيب في وحدة التدريب.
- تأكد من تركك للوحدة و مكان عملك وهما في حالة نظيفة ومرتبة.



الشكل ٢ - ١ جهاز فرز قوالب ختم

وصف خطوات تشغيل الدائرة:

الاستنتاجات:

التجربة الثالثة

نقطة التبديل العمودي للقوالب

Vertical switching point for briquettes

وصف المشكلة:

يبين الشكل ٣ - ١ المخطط لنقطة تحويل من خط رئيسي إلى خطين أحدهما يعلو الآخر وذلك لتغذية أحد الفرعين بقوالب حسب الاختيار. والمطلوب تصميم نظام تحكم يستخدم أسطوانة ثنائية الفعل. يجب أن تستغرق مدة التحويل من الفرع السفلي إلى العلوي زمنا يساوي $t_1 = 3 \text{ seconds}$ كما يستغرق الرجوع إلى الوضع السفلي زمنا يساوي $t_2 = 2.5 \text{ seconds}$. يحدد مكان الجزء المتحرك من السير وفق زر الاختيار. في الوضع العادي (الابتدائي) يجب أن يكون المكبس في الوضع السفلي (تراجع المكبس إلى النقطة السفلي).

أهداف التجربة:

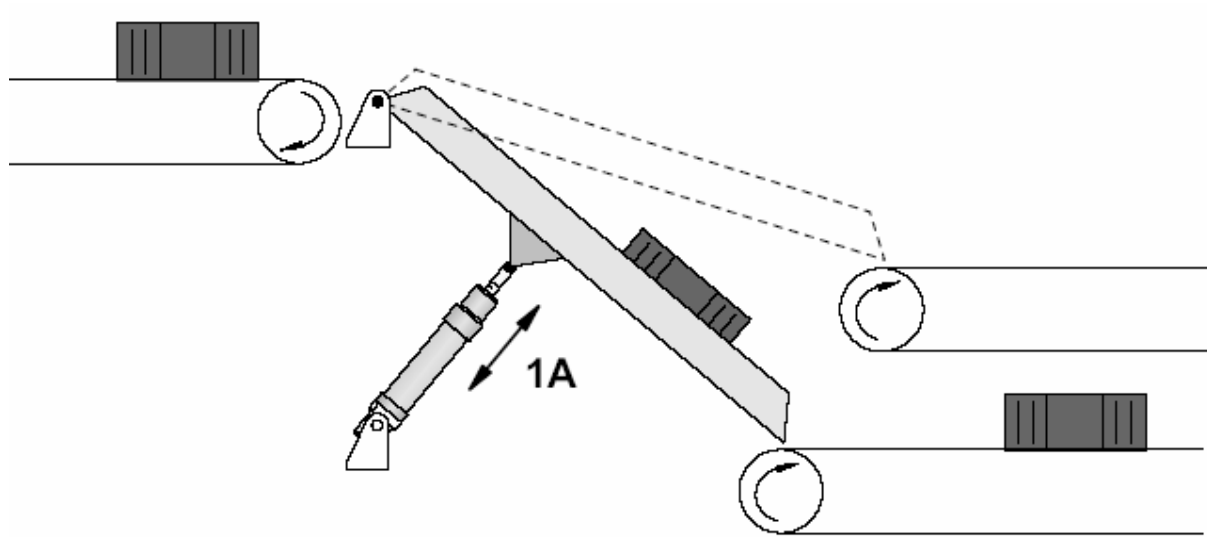
- التحكم المباشر في الأسطوانة ثنائية الفعل.
- التحكم بسرعة تقدم وتراجع مكبس أسطوانة مزدوجة الفعل.
- تشغيل الصمام التوجيهي ٢/٥ الذي يعمل بزر بعدة اختيارات و يرجع بزنبرك.

قائمة المكونات:

المكونات	الوصف
0Z1	وحدة الخدمة مع صمام فتح و غلق
0Z2	مشعب التوصيلات
1A	أسطوانة ثنائية الفعل
1S	صمام توجيهي ٢/٣ بزر يدوي، مغلق في الوضع العادي
1V1	صمام تحكم خانق لا رجعي
1V2	صمام تحكم خانق لا رجعي
1Z1	مقياس ضغط
1Z2	مقياس ضغط
1S	صمام توجيهي ٢/٥ يدوي بحافظة

الخطوات:

- ارسم مخطط الإزاحة الزمني بطريقة مبسطة دون خطوط الإشارة.
- صمم و ارسم الدائرة النيوماتية وفق وصف المشكلة ومخطط الإزاحة الزمني.
- قارن حلك مع الحل المقترح (انظر الشكلان ٣-٢ و ٣-٣).
- أعط وصفا للحل بناءً على الخطوات المختلفة: الوضع العادي، خطوة 1-2، خطوة 2-3.
- اختر المكونات اللازمة من وحدة التدريب المختبرية.
- ركب تلك المكونات في لوحة الوحدة التدريبية ورتبها كما هي بمخطط الدائرة النيوماتية.
- أكمل جميع توصيلات الهواء بين مختلف العناصر وبإحكام.
- افتح مصدر الهواء المضغوط وافحص تشغيل الدائرة.
- حدد مدة تقدم ذراع المكبس بواسطة صمام التحكم الخانق و القابل للمعايرة
- ودون قراءات الضغط على جانبي المكبس عند المرحلتين 1 و 2.
- تمرينات إضافية:
- أغلق مصدر الهواء المضغوط بواسطة الصمام التوجيهي ٢/٣ (OZ1) ثم اعكس التوصيلات على صمام التحكم الخانق و القابل للمعايرة (1V).
- لاحظ تصرف نظام التحكم بعد فتح الهواء المضغوط.
- فك نظام التحكم وضع المكونات بالترتيب في وحدة التدريب .
- تأكد من تركك للوحدة و مكان عملك وهما في حالة نظيفة ومرتبّة.



الشكل ٣ - ١ مخطط لنقطة تحويل عمودي

وصف خطوات تشغيل الدائرة:

الاستنتاجات:

التجربة الرابعة

جهاز ثني حافة Edge folding device

وصف المشكلة:

يبين الشكل ٤ - ١ جهاز ثني حواف صفيحة من الصاج. يتكون الجهاز من مكبس أسطوانة مزدوجة الفعل يحمل عدة تشكيل في نهايته لتقوم تلك العدة بتشكيل حافة صفيحة. يجب ان يتحرك المكبس عند الضغط على زر يدويين في نفس الوقت. عند تحرير أي من الزرين أو الاثنين معاً يرجع مكبس الأسطوانة (1A) ببطء إلى وضعه العادي.

أهداف التجربة

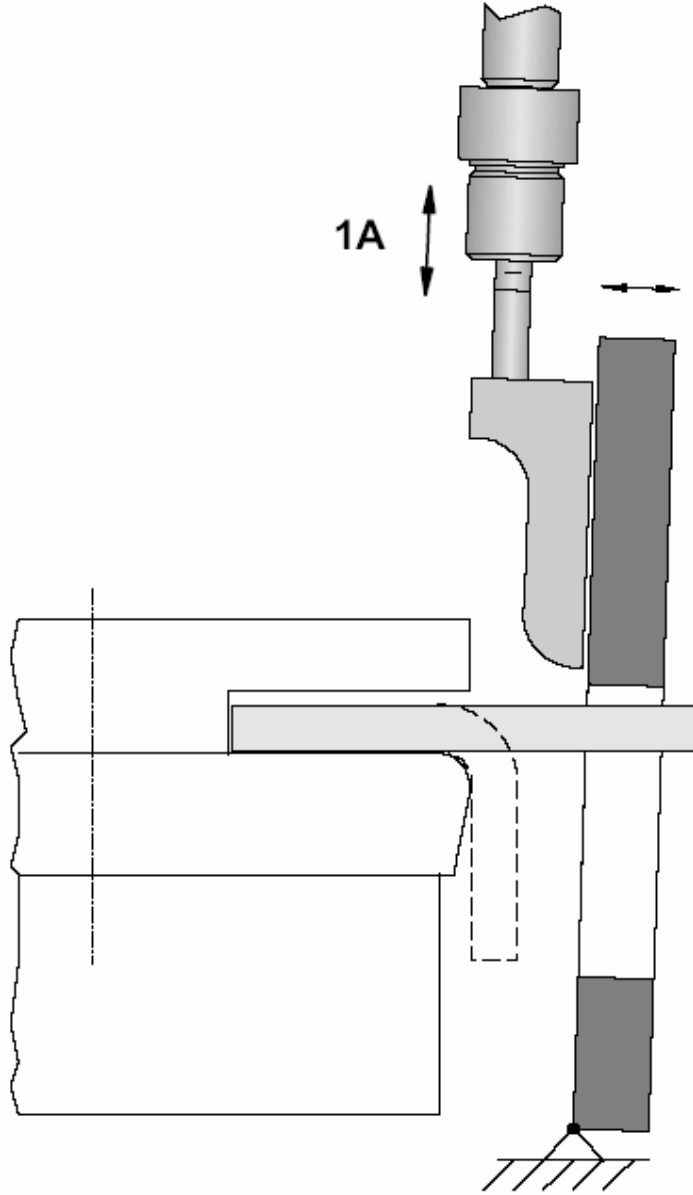
- التحكم غير المباشر في الأسطوانة ثنائية الفعل.
- تشغيل صمام توجيهي ٢/٥ سابق التحكم وله رجوع بزنبرك.
- التعرف على صمام AND عن عنصر التحكم النهائي.

قائمة المكونات

المكونات	الوصف
0Z1	وحدة الخدمة مع صمام فتح و غلق
0Z2	مشعب التوصيلات
1A	أسطوانة ثنائية الفعل
1S1	صمام توجيهي ٢/٣ بزر يدوي، مغلق في الوضع العادي
1S2	صمام توجيهي ٢/٣ بزر يدوي، مغلق في الوضع العادي
1V1	صمام الجمع (بوابة و)
1V2	صمام توجيهي ٢/٥ يعمل بإشارة هوائية من جهة واحدة
1V3	صمام تحكم خانق لا رجعي
1V4	صمام التصريف السريع
1Z1	مقياس الضغط
1Z2	مقياس الضغط

الخطوات:

- ارسم مخطط الإزاحة الزمني بطريقة مبسطة دون خطوط الإشارة.
 - صمم و ارسمالدائرة النيوماتية وفق وصف المشكلة ومخطط الإزاحة الزمني.
 - قارن حلك مع الحل المقترح (انظر الشكلين ٤ - ٢ و ٤ - ٣).
 - أعط وصفا للحل بناءً على الخطوات المختلفة: الوضع العادي، خطوة 1-2، خطوة 2-3.
 - اختر المكونات اللازمة من وحدة التدريب المختبرية.
 - ركب تلك المكونات في لوحة الوحدة التدريبية ورتبها كما هي بمخطط الدائرة النيوماتية.
 - أكمل جميع توصيلات الهواء بين مختلف العناصر وبإحكام.
 - افتح مصدر الهواء المضغوط وافحص تشغيل الدائرة.
 - تمارين إضافية:
- بالإمكان الاستعاضة عن صمام الجمع وذلك بتوصيل الصمامين ٢/٣ على التوالي وصل الدائرة بذلك الشكل وقارنها بالدائرة الأصلية .
- هناك تطبيقات عديدة يستخدم بها صمام الجمع؟ حاول أن تعين بعضها .
- فك نظام التحكم وضع المكونات بالترتيب في وحدة التدريب
 - تأكد من تركك للوحدة و مكان عملك وهما في حالة نظيفة ومرتبعة.



الشكل ٤ - ١ جهاز ثني حواف صفيحة من الصاج

وصف خطوات تشغيل الدائرة:

الاستنتاجات:

التجربة الخامسة

Marking machine جهاز الختم

وصف المشكلة :

في الجهاز المبين في الشكل ٥ - ١ يتم إزاحة شغلة إلى جهاز ختم بواسطة حركة الأسطوانة ثنائية الفعل (1A) والتي تشغل بالضغط على أحد زرين يدويين أو كلاهما. يتم التحكم في سرعة تقدم المكبس من

خلال صمام خانق لا رجعي. عند وصل الشغلة إلى موضع الختم يتم ختمها. يتراجع مكبس الأسطوانة عند وصوله إلى نهاية شوط التقدم بناء على الضغط على زررين يدويين في نفس الوقت.

أهداف التجربة

- التحكم غير المباشر في الأسطوانة ثنائية الفعل.
- تشغيل صمام توجيهي ٢/٥ يعمل بإشارتين نيوماتيتين.
- التعرف على استخدام الصمام الترددي (بوابة OR).
- استخدام الصمام التوجيهي ٢/٣ برافعة العجلة.

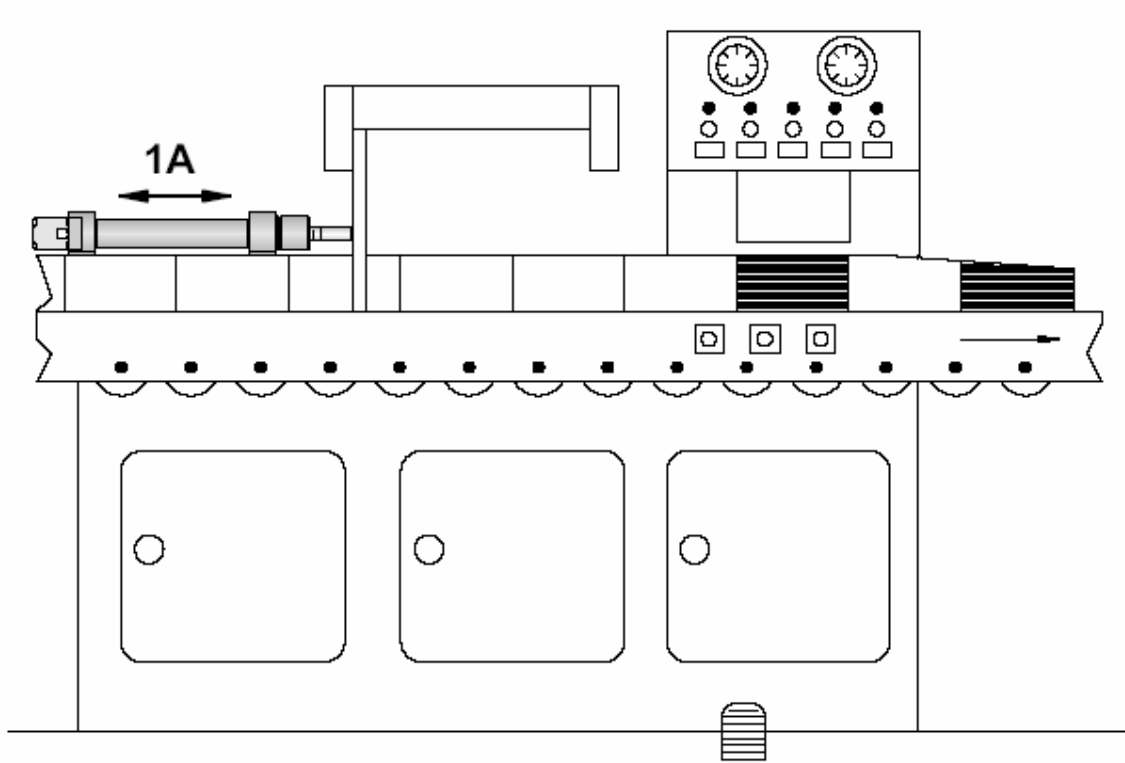
قائمة المكونات

المكونات	الوصف
0Z1	وحدة الخدمة مع صمام فتح و غلق
0Z2	مشعب التوصيلات
1A	أسطوانة ثنائية الفعل
1S1	صمام توجيهي ٢/٣ برافعة العجلة مغلق في الوضع العادي
1S2	صمام توجيهي ٢/٣ بزر يدوي، مغلق في الوضع العادي
1S3	صمام توجيهي ٢/٣ بزر يدوي، مغلق في الوضع العادي
1S4	صمام توجيهي ٢/٣ بزر يدوي، مغلق في الوضع العادي
1V1	صمام ترددي (بوابة أو)
1V2	صمام الجمع (بوابة و)
1V3	صمام توجيهي ٢/٥ يعمل بإشارتين هوائيتين
1V4	صمام تحكم خانق لا رجعي

الخطوات:

- ارسم مخطط الإزاحة الزمني.
- صمم وارسم الدائرة النيوماتية وفق وصف المشكلة ومخطط الإزاحة الزمني.
- قارن حلك مع الحل المقترح (انظر الشكلين ٥-٢ و ٥-٣).
- أعط وصفا للحل بناءً على الخطوات المختلفة: الوضع العادي، خطوة 1-2، خطوة 2-3.

- اختر المكونات اللازمة من وحدة التدريب المختبرية.
- ركب تلك المكونات في لوحة الوحدة التدريبية ورتبها كما هي بمخطط الدائرة النيوماتية.
- أكمل جميع توصيلات الهواء بين مختلف العناصر وبإحكام.
- افتح مصدر الهواء المضغوط وافحص تشغيل الدائرة.
- قم بملاحظة تسجيل كيفية عمل الدائرة.
- فك نظام التحكم وضع المكونات بالترتيب في وحدة التدريب
- تأكد من تركك للوحدة و مكان عملك وهما في حالة نظيفة ومرتبّة.



الشكل ٥ - ١ مكنة الختم

وصف خطوات تشغيل الدائرة:

الاستنتاجات:

التجربة السادسة

فرز مسامير عادية Separating out plain pins

وصف المشكلة:

في الوحدة المبينة في الشكل ٦ - ١ يتم إزاحة مسامير إلى وحدة فرز بواسطة حركة الأسطوانة الثنائية الفعل (1A). حيث يتم إزاحة المسامير من خلال حركة تقدم و رجوع مستمرة وتبدأ هذه الحركة بعد تشغيل صمام يدوي بحافضة. الوقت اللازم لشوط تقدم المكبس هو $t_1 = 0.6 \text{ seconds}$ ، و الوقت اللازم لشوط الرجوع هو $t_2 = 0.4 \text{ seconds}$ و تثبت الأسطوانة في وضع التقدم زمنا قدره $t_3 = 1.0 \text{ seconds}$ بحيث تكون المدة الإجمالية للدائرة هي $t_4 = 2.0 \text{ seconds}$.

أهداف التجربة:

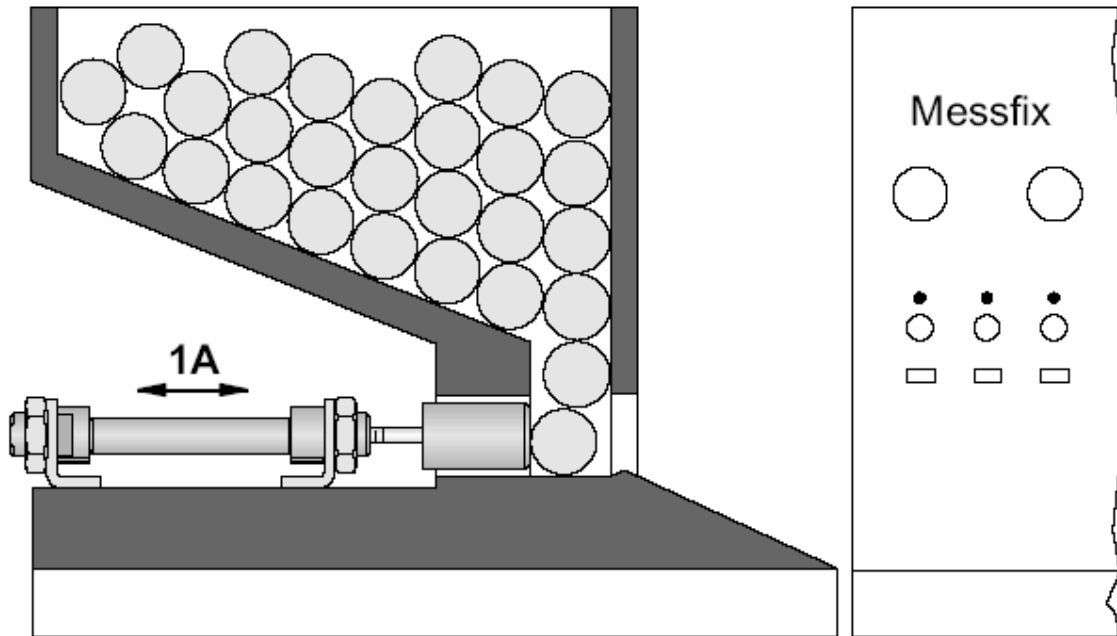
- التحكم غير المباشر في أسطوانة ثنائية الفعل.
- استخدام الصمام التوجيهي ٢/٥ بذاكرة ويعمل بإشارة هوائية من الجانبين.
- استخدام صمام التأخير الزمني المغلق في الوضع العادي.
- تصميم و تركيب نظام تحكم له حركة تقدم و رجوع مستمرة (دائرة مستمرة)

قائمة المكونات:

المكونات	الوصف
0Z1	وحدة الخدمة مع صمام فتح و غلق
0Z2	مشعب التوصيلات
1A	أسطوانة ثنائية الفعل
1S1	صمام توجيهي ٢/٣ ببكرة، مغلق في الوضع العادي
1S2	صمام توجيهي ٢/٣ ببكرة، مغلق في الوضع العادي
1S3	صمام توجيهي ٢/٥ يدوي بحافضة
1V1	صمام الجمع (بوابة و)
1V2	صمام التأخير الزمني، مغلق في الوضع العادي
1V3	صمام توجيهي ٢/٥ سابق التحكم من الجانبين.
1V4	صمام تحكم خانق لا رجعي
1V5	صمام تحكم خانق لا رجعي

الخطوات:

- أرسم مخطط الإزاحة الزمني.
- صمم و ارسمالدائرة النيوماتية وفق وصف المشكلة ومخطط الإزاحة الزمني.
- قارن حلك مع الحل المقترح (انظر الشكلين ٦- ٢ و ٦- ٣).
- أعط وصفا للحل بناءً على الخطوات المختلفة: الوضع العادي، خطوة 1-2، خطوة 2-3.
- اختر المكونات اللازمة من وحدة التدريب المختبرية.
- ركب تلك المكونات في لوحة الوحدة التدريبية ورتبها كما هي بمخطط الدائرة النيوماتية.
- اكمل جميع توصيلات الهواء بين مختلف العناصر وبإحكام.
- افتح مصدر الهواء المضغوط وافحص تشغيل الدائرة.
- ضبط زمن تقدم المكبس و زمن رجوعه بواسطة صمام التحكم الخانق اللارجعي .
- ضبط صمام الإعاقة الزمنية
- افحص الدائرة الزمنية
- قم بملاحظة وتسجيل لكيفية عمل الدائرة.
- تمرينات إضافية:
- فك نظام التحكم وضع المكونات بالترتيب في وحدة التدريب
- تأكد من تركك للوحدة و مكان عملك وهما في حالة نظيفة ومرتبطة.



الشكل ٦ - ١ مكنة فرز مسامير عادية

وصف خطوات تشغيل الدائرة:

الاستنتاجات:



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

أساسيات تحكم

التحكم الكهرونيوماتي

التحكم الكهرونيوماتي

١

ملاحظات هامة عن السلامة والتشغيل :

من أجل سلامتك يجب الانتباه إلى قواعد السلامة التالية :

- يجب إحكام توصيل الخراطيم قبل تشغيل الهواء المضغوط.
- ادفع الخرطوم برفق داخل المنفذ حتى يتوقف و لا تحاول الضغط عليه بعد تلك النقطة. ثم قم بتثبيتته بواسطة حلقة التثبيت الدائرية.
- يجب تثبيت المفاتيح الحدية (limit switches) بحيث تلامس جانب الكامرة فقط دون لمس جهتها الأمامية.
- لا تشغل صمام الرافعة والعجلة بيديك خلال محاولة البحث عن عطل في الصمام، مستخدماً أداة لذلك.
- احذر! قد تتقدم الأسطوانات أو تتراجع مباشرة عند فتح الهواء المضغوط.
- يجب عدم تجاوز ضغط التشغيل المسموح به.
- أغلق توصيل الهواء المضغوط قبل فك الدائرة.
- فصل الخراطيم المضغوطة عن الدائرة قد يتسبب في حوادث. لذلك قبل فصل أي خرطوم، يجب غلق الهواء المضغوط.
- يمكن فصل الخرطوم من خلال إرجاع حلقة التثبيت الدائرية. تأكد من فصل الهواء المضغوط قبل.
- استخدم تيار كهربائي لا يتجاوز 24 volts DC.
- يجب الإطلاع على نظم السلامة العامة مثل (DIN 58126) و مراجعة مقرر الأمان والسلامة الذي يدرس بتخصص تقنية الإنتاج.

التجربة السابعة

تنقسم هذه التجربة إلى جزأين يمكن القيام بهما الواحد بعد الآخر خلال حصة واحدة. في الجزء الأول، تستعمل أسطوانة أحادية الفعل أما في الجزء الثاني فتستعمل أسطوانة ثنائية الفعل.

الجزء الأول: جهاز الفرز Sorting device

وصف المشكلة:

يظهر الشكل ٧ - ١ جهاز فرز. عند الضغط على مفتاح انضغاطي، يتقدم ذراع مكبس الأسطوانة الأحادية الفعل 1A لينقل قطعاً من شريط متحرك إلى شريط آخر. عند تحرير المفتاح، يرجع ذراع المكبس إلى وضعه الابتدائي.

أهداف التجربة:

- التشغيل الكهرونيوماتي المباشر لأسطوانة أحادية الفعل.

قائمة مكونات الدائرة النيوماتية

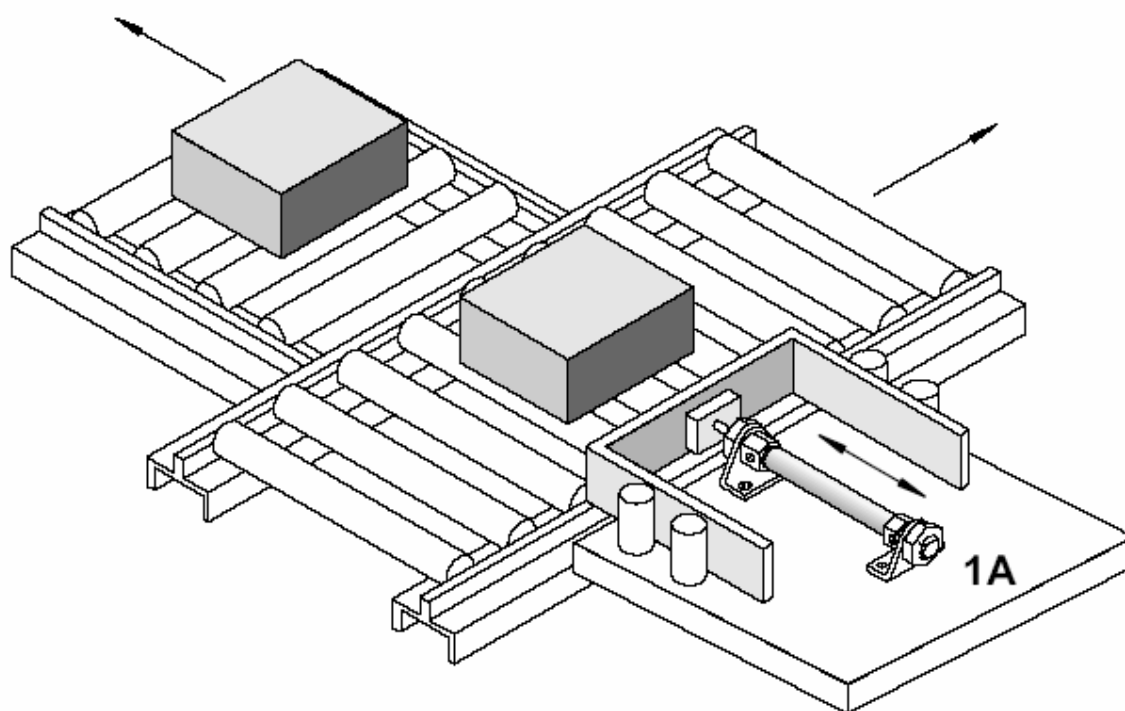
المكونات
وحدة الخدمة مع صمام تشغيل و إيقاف
موزع هواء
أسطوانة أحادية الفعل
صمام توجيهي ٢/٣ بملف كهربوي، مغلق في الوضع العادي

قائمة مكونات الدائرة الكهربائية

المكونات
لوحة إدخال الإشارة الكهربائية
لوحة التوزيع
مجموعة أسلاك كهربوية
مفتاح كهربائي مفتوح في الوضع العادي S1
وحدة مصدر القدرة الكهربائية، 24 V

الخطوات:

- ارسم مخطط الإزاحة الزمني
- صمم و ارسم الدائرة النيوماتية وفق وصف المشكلة ومخطط الإزاحة الزمني.
- صمم وارسم الدائرة الكهربائية المشغلة لدائرة التحكم النيوماتية
- قارن حلك مع الحل المقترح (انظر الشكلين ٧ - ٢ و ٧ - ٣).
- أعط وصفا للحل بناءً على الخطوات المختلفة: الوضع العادي، خطوة 1-2، خطوة 2-3.
- اختر المكونات النيوماتية واللازمة من وحدة التدريب المختبرية.
- ركب تلك المكونات في لوحة الوحدة التدريبية ورتبها كما هي بمخطط الدائرة النيوماتية.
- أكمل جميع توصيلات الهواء بين مختلف العناصر وبإحكام .
- اختر المكونات الكهربائية اللازمة من وحدة التدريب المختبرية.
- ركب الدائرة الكهربائية.
- افتح مصدر الهواء المضغوط.
- افحص تشغيل الدائرتين.
- قم بملاحظة وتسجيل كيفية عمل نظام التحكم .
- فك نظام التحكم وضع المكونات بالترتيب في وحدة التدريب .
- تأكد من تركك للوحدة و مكان عملك وهما في حالة نظيفة ومرتبّة.



الشكل ٧ - ١ جهاز فرز

الجزء الثاني : جهاز تحكم في غلق وفتح صمام تدفق سائل Opening and closing device

وصف المشكلة :

يظهر الشكل ٧ - ٤ صمام فتح وغلق مركب على أنبوب يتدفق به سائل. ويفتح الصمام عند الضغط على مفتاح كهربائي و يغلق عند تحرير المفتاح.

أهداف التجربة

- التشغيل الكهرونيوماتي المباشر لأسطوانة ثنائية الفعل.

قائمة مكونات الدائرة النيوماتية

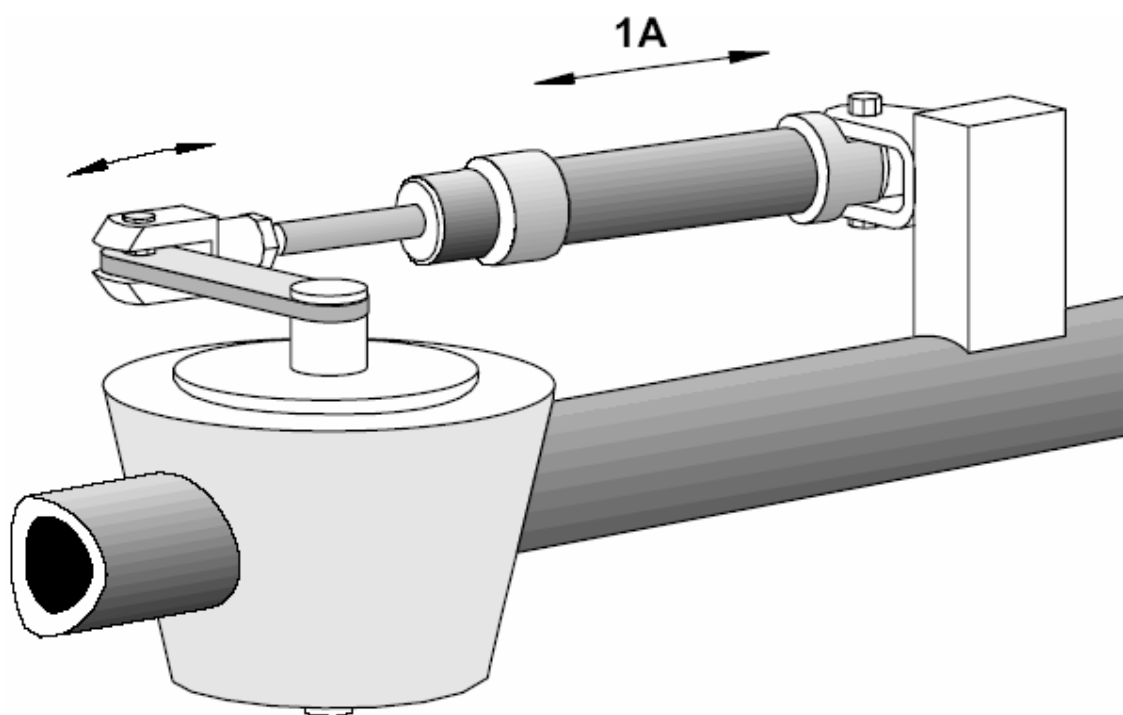
المكونات
وحدة الخدمة مع صمام تشغيل و إيقاف
موزع هواء
أسطوانة ثنائية الفعل
صمام توجيهي ٢/٥ بملف كهربائي

قائمة مكونات الدائرة الكهربائية

المكونات
لوحة إدخال الإشارة الكهربائية
لوحة التوزيع
مجموعة أسلاك كهربائية
مفتاح كهربائي مفتوح في الوضع العادي
وحدة مصدر القدرة الكهربائية ، 24 V

الخطوات:

- ارسم مخطط الإزاحة الزمني .
- صمم و ارسم الدائرة النيوماتية وفق وصف المشكلة ومخطط الإزاحة الزمني.
- صمم و ارسم الدائرة الكهربائية المشغلة لدائرة التحكم النيوماتية
- قارن حلك مع الحل المقترح (انظر الشكلين ٧ - ٥ و ٧ - ٦).
- أعط وصفا للحل بناءً على الخطوات المختلفة: الوضع العادي، خطوة 1-2، خطوة 2-3.
- اختر المكونات النيوماتية اللازمة من وحدة التدريب المختبرية.
- ركب تلك المكونات في لوحة الوحدة التدريبية ورتبها كما هي بمخطط الدائرة النيوماتية.
- أكمل جميع توصيلات الهواء بين مختلف العناصر و بإحكام .
- اختار المكونات الكهربائية اللازمة من وحدة التدريب المختبرية.
- ركب الدائرة الكهربائية.
- افتح مصدر الهواء المضغوط.
- افحص تشغيل الدائرتين.
- قم بملاحظة وتسجيل كيفية عمل نظام التحكم .
- فك نظام التحكم ثم ضع المكونات بالترتيب في وحدة التدريب .
- تأكد من تركك للوحدة و مكان عملك وهما في حالة نظيفة ومرتبّة.



الشكل ٧ - ٤ صمام فتح و غلق أنبوب

التجربة الثامنة

محطة تجميع Assembly station

وصف المشكلة :

يظهر الشكل ٨ - ١ محطة تجميع. عند الضغط على مفتاحين كهربائيين في نفس الوقت، يتقدم ذراع مكبس الأسطوانة (1A) لتجميع القطع و عند تحرير المفتاحين يرجع ذراع المكبس إلى وضعه العادي. والمطلوب تصميم نظامي تحكم كهرونيوماتي بحيث يحتوي النظام الثاني على أسطوانة ثنائية الفعل.

أهداف التجربة

- التشغيل الكهرونيوماتي لاسطوانة أحادية الفعل.
- التشغيل الكهرونيوماتي لاسطوانة ثنائية الفعل.
- التشغيل المباشر بواسطة عنصر "و" (AND) لإشارات التشغيل الكهربائية.

قائمة مكونات الدائرة النيوماتية

المكونات
وحدة الخدمة مع صمام تشغيل و إيقاف
موزع هواء
أسطوانة أحادية الفعل
أسطوانة ثنائية الفعل
صمام توجيهي ٢/٣ بملف كهربائي، مغلق في الوضع العادي
صمام توجيهي ٢/٥ بملف كهربائي

قائمة مكونات الدائرة الكهربائية

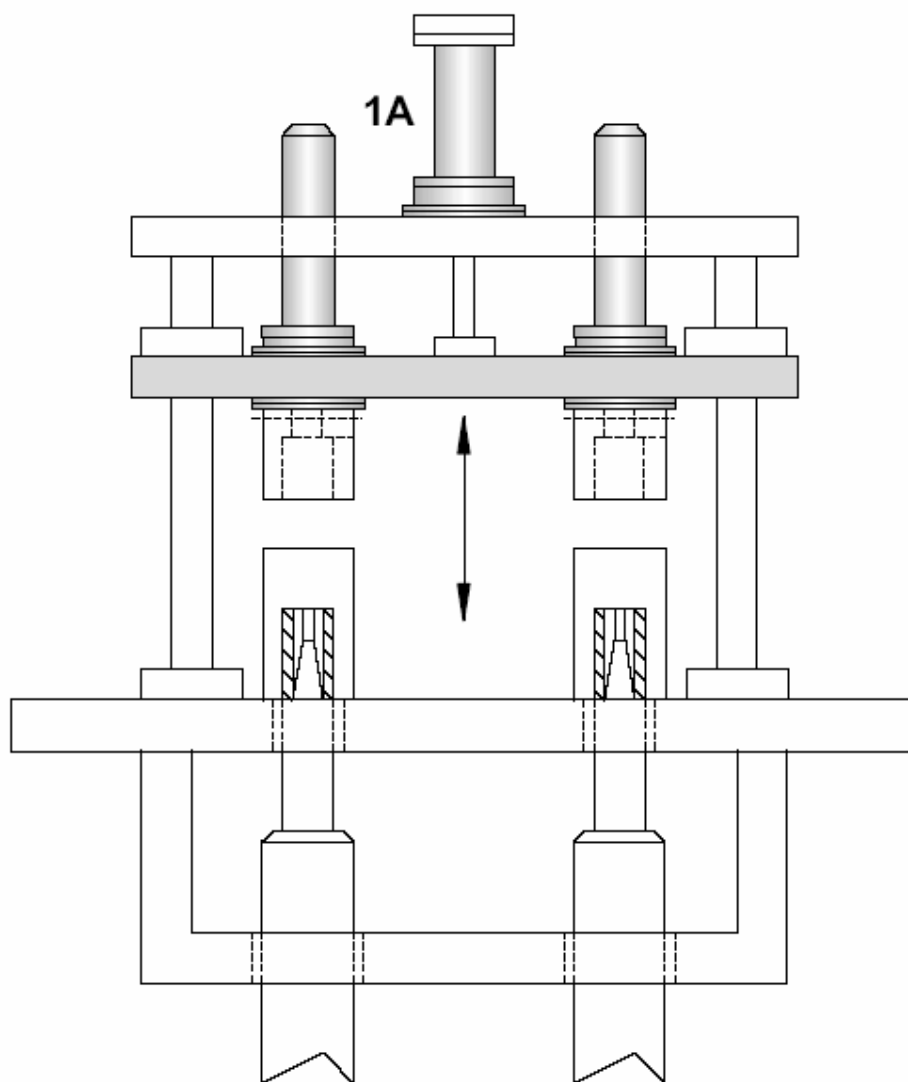
المكونات
لوحة إدخال الإشارة الكهربائية
لوحة التوزيع
مجموعة أسلاك كهربية
مفتاحين كهربائيين من النوع المفتوح في الوضع العادي

وحدة مصدر القدرة الكهربائية ، 24 V

الخطوات:

لاحظ أنك سوف تركيب نظاما للأسطوانة أحادية الفعل ثم بعد تفكيكه ستركب نظاما آخرًا يستخدم أسطوانة ثنائية الفعل

- ارسم مخطط الإزاحة الزمني .
- صمم و ارسم الدائرة النيوماتية وفق وصف المشكلة ومخطط الإزاحة الزمني.
- صمم و ارسم الدائرة الكهربائية المشغلة لدائرة التحكم النيوماتية.
- قارن حلك مع الحل المقترح (انظر الشكلين ٨ - ٢ و ٨ - ٣).
- أعط وصفا للحل بناءً على الخطوات المختلفة: الوضع العادي، خطوة 1-2، خطوة 2-3.
- اختر المكونات النيوماتية اللازمة من وحدة التدريب المختبرية.
- ركب تلك المكونات في لوحة الوحدة التدريبية ورتبها كما هي بمخطط الدائرة النيوماتية.
- أكمل جميع توصيلات الهواء بين مختلف العناصر وبإحكام .
- اختر المكونات الكهربائية اللازمة من وحدة التدريب المختبرية.
- ركب الدائرة الكهربائية.
- افتح مصدر الهواء المضغوط.
- افحص تشغيل الدائرتين.
- قم بملاحظة وتسجيل كيفية عمل نظام التحكم .
- فك نظام التحكم ثم ضع المكونات بالترتيب في وحدة التدريب .
- أعد كل الخطوات السابقة للأسطوانة ثنائية الفعل، لاحظ الحاجة لصمامات توجيهية مختلفة .
- تأكد من تركيبك للوحدة و مكان عملك و هما في حالة نظيفة ومرتبة.



الشكل ٨ - ١ محطة تجميع



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

أساسيات تحكم

التحكم الهيدروليكي

التحكم الهيدروليكي

٣

ملاحظات هامة عن السلامة والتشغيل :

قبل بدء التجارب يجب اتباع التعليمات و الاحتياطات التالية بمنتهى الدقة ، إذ أنها تهدف إلى تحقيق الأمان أثناء العمل بالمختبر.

- يجب إحكام إيقاف عجلات وحدة التدريب لمنع حركاتها المفاجئة التي قد تتسبب في مخاطر.
- يجب استخدام مفتاح الفصل عند الطوارئ .
- يجب التأكد من نظافة نقاط التوصيل وكذلك التأكد من حالة الخراطيم قبل استخدامها في التوصيل .
- تأكد من إحكام جميع التوصيلات قبل التشغيل .
- تجنب انسكاب الزيت على أرضيات المختبر أثناء التدريب. ويجب سرعة تجفيفه في حالة انسكابه باستخدام أقمشة ماصة.
- يجب توفير قطع من أقمشة التنظيف بشكل دائم أثناء التدريب لضمان جفاف الأيدي والقطع المستخدمة.
- تأكد من عدم وجود تسرب ، وفي حالة وجود تسرب قم بإيقاف الوحدة مباشرة .

التجربة التاسعة

مخرطة أوتوماتيكية Automatic lathe

وصف المشكلة

كما مر معك في مقرر التشغيل إن عربة حمل أداة القطع في المخرطة يتم تحريكها بواسطة عمود الجر الموصول ميكانيكيا بجهاز إدارة الحركة الكهربائي. كما يمكن تحريك العربة بواسطة نظام إدارة هيدروليكي يستخدم محرك هيدروليكي (أو أسطوانة ثنائية الفعل) لتحريك العربة والتحكم بموضعها. وفي هذه التجربة سوف تقوم بتقييم أداء المضخة من خلال رسم منحنى أدائها لتحديد ما إذا كانت السبب وراء عدم وصول سرعة حركة العربة للقيمة المطلوبة..بتصميم دائرة تحكم هيدروليكية تحاكي نظام تحريك عربة مخرطة شكل ٩ - ١.

الهدف من التجربة

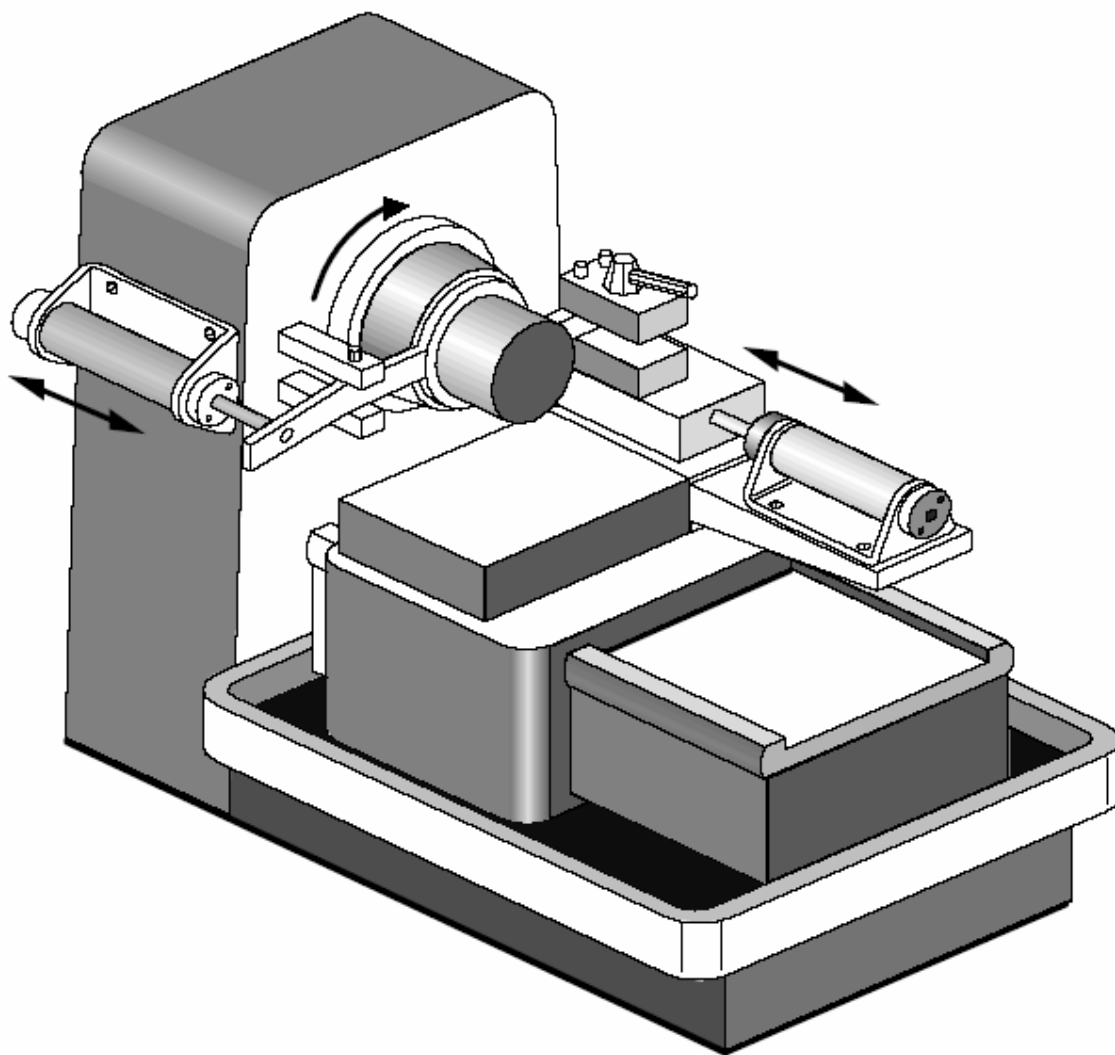
- قياس معدل تدفق مضخة ومعرفة مدى اعتماده على الضغط من خلال رسم منحنى أداء المضخة.

قائمة المكونات:

الرقم في الرسم التخطيطي للدائرة	التوصيف
0Z1	الوحدة المركزية لإمداد الزيت
0Z2	مقياس ضغط
1V	صمام إيقاف
1S	مجس قياس تدفق
	خرطوم

الخطوات:

- ارسم مخطط الدائرة الهيدروليكية لقياس الضغط ومعدل التدفق وقارن رسمك مع الحل المبين في الشكل ٩ - ٢.
- ثبت المكونات على شبكة منصة التدريب و قم بإجراء التوصيلات اللازمة حسب الرسم التخطيطي العملي للدائرة المبين في الشكل ٩ - ٣ مستخدماً خرطوم الضغط.
- ابدأ في تشغيل الجهاز و أغلق الصمام الخانق 1V.
- افتح الصمام الخانق 1V إلى المواضع المحددة في جدول ٩ - ١ (أو جدول ٩ - ٢ حسب الطريقة المستخدمة لقياس التدفق q) و عند كل موضع للصمام، قم بضبطه بحيث يسجل مقياس الضغط OZ2 الضغط المدون في الجدول.
- قياس التدفق:
- يمكن قياس التدفق بإحدى الطريقتين التاليتين، حسب منصة التدريب المستعملة:
- قياس مباشر: قم بقراءة التدفق المسجلة على مجس قياس التدفق 1S عند كل موضع للصمام الخانق 1V و اكتب القيم في الجدول ٩ - ١.
- قياس غير مباشر: قم بتحديد الزمن t (seconds) اللازم لتجميع حجم زيت مقداره 2L في المخبر المدرج التابع لمنصة التدريب و سجل هذا الزمن في الجدول ٩ - ٢ ثم احسب معدل التدفق q بوحدة L/min باستخدام المعادلة: $q = \frac{2 \times 60}{t} (L/min)$
- قم بتحديد النقاط التي توضح مقدار التدفق عند كل ضغط بالجدول ٩ - ١ أو الجدول ٩ - ٢ على الرسم البياني ٩ - ٤ ثم وصل هذه النقاط للحصول على منحنى أداء المضخة.
- تأكد من تركك لوحدة التدريب في حالة نظيفة ومرتبّة .



الشكل ٩ - ١ مكنة خراطة أوتوماتيكية

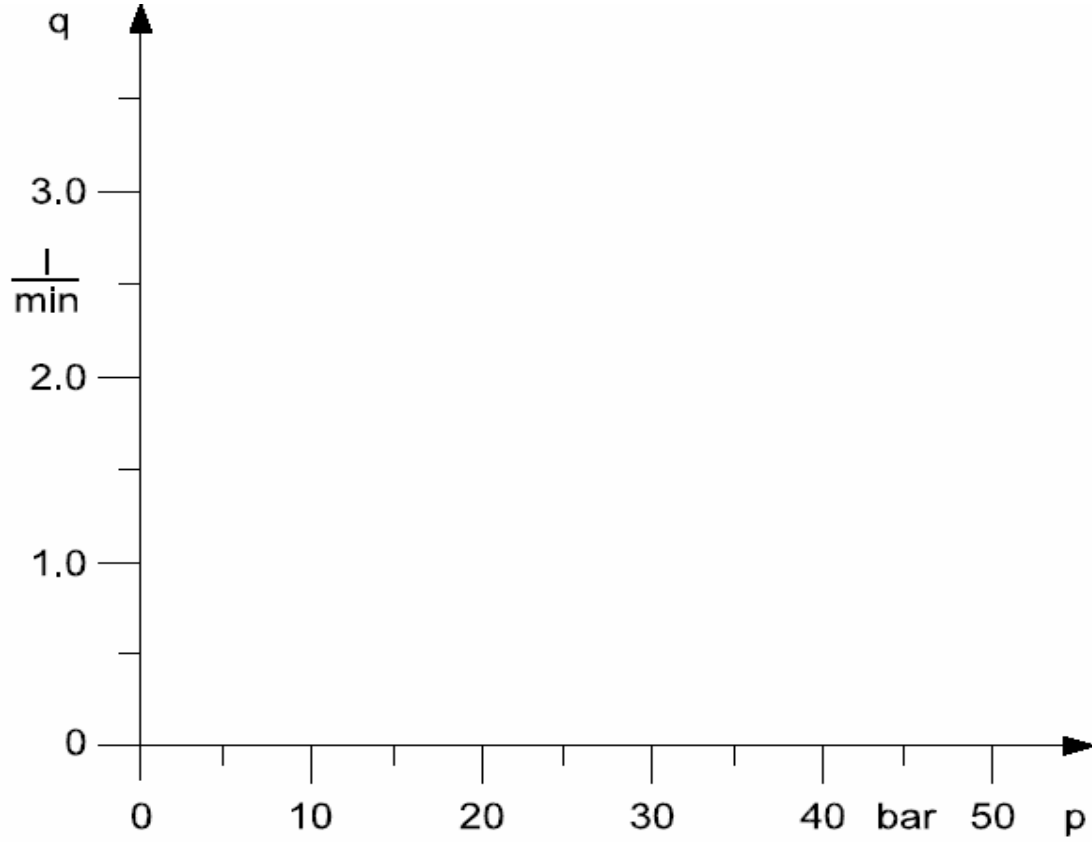
وصف خطوات تشغيل الدائرة:

	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	فتحة الصمام الخانق
bar	٥٠	٤٥	٤٠	٣٥	٣٠	٢٥	٢٠	١٥	الضغط، p
L/min									معدل التدفق، q

جدول ٩ - ١ تسجيل معدل التدفق المتحصل عليه باستعمال مجس قياس التدفق

	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	فتحة الصمام الخانق
bar	٥٠	٤٥	٤٠	٣٥	٣٠	٢٥	٢٠	١٥	الضغط، p
s									الزمن المقاس، t
L/min									معدل التدفق، q

جدول ٩ - ٢ تسجيل معدل التدفق المتحصل عليه باستعمال مخبر مدرج لقياس حجم V مقدار 2L في زمن t.



الشكا , ٩ - ٤ منحدر , أداء المضخة

الاستنتاجات:

التجربة العاشرة

جهاز رفع الصناديق Package lifting device

وصف المشكلة

عند وصول الصناديق إلى مكان الأسطوانة 1A المبينة في الشكل ١٠ - ١ سيقوم مكبس الأسطوانة برفعها إلى مستوى سير ثاني. عندما تحمل الأسطوانة صناديق أعلى ثقلا يلاحظ انخفاض في سرعة شوط تقدم المكبس. ويمكن تحديد نقطة فتح صمام حد الضغط من خلال رسم منحنى الضغط - التدفق لهذا الصمام.

الهدف من التجربة

- استيعاب أسس تشغيل صمام حد الضغط مباشر التشغيل و رسم منحنى الضغط - التدفق لهذا الصمام.

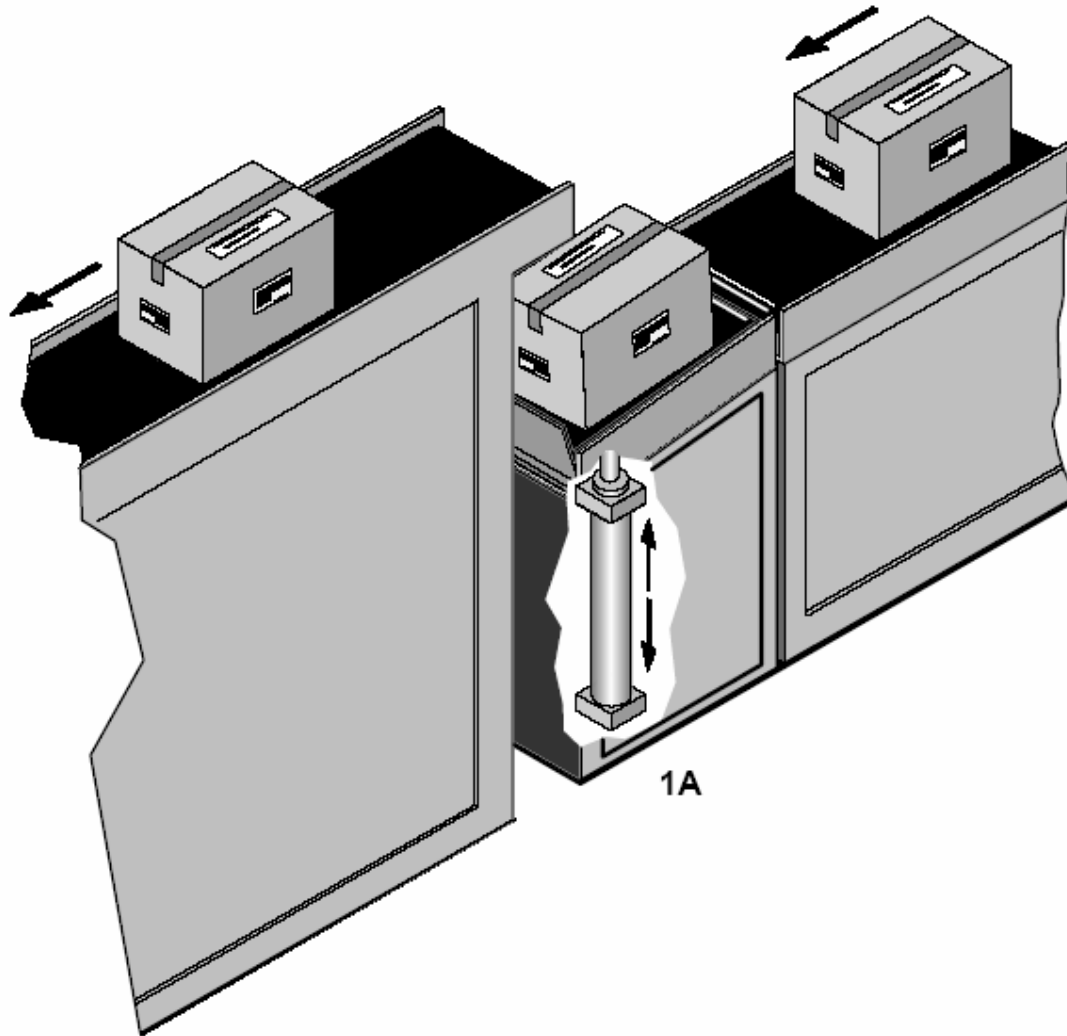
قائمة المكونات

الرقم في الرسم التخطيطي للدائرة	التوصيف
0Z1	الوحدة المركزية لإمداد الزيت
0Z2	مقياس ضغط
1V1	صمام إيقاف
1V2	صمام حد الضغط
1S	مجس قياس التدفق**
	خراطيم توصيل
	فرع تائي Tee Branch

- **ملاحظة: يمكن قياس التدفق بإحدى الطريقتين اللتين سبق شرحهما بالتجربة السابقة .

التمارين:

- ارسم مخطط الدائرة الهيدروليكية وقارن رسمك مع الحل المبين في الشكل ١٠ - ٢.
- ثبت المكونات على شبكة وحدة التدريب و قم بإجراء التوصيلات اللازمة حسب الرسم التخطيطي العملي للدائرة المبين في الشكل ١٠ - ٣، مستخدما خرطوم الضغط.
- حدد الضغط الأقصى إلى قيمة 50 bars متبعا الخطوات التالية:
 - أغلق صمام الخنق 1V1 غلقا تاما.
 - افتح صمام حد الضغط 1V2 فتحا كاملا.
 - ابدأ في تشغيل الجهاز ثم أغلق صمام حد الضغط إلى يصل الضغط المبين عللا مقياس الضغط 0Z2 إلى قيمة 50 bar.
- لإيجاد منحنى أداء صمام حد الضغط اتبع الخطوات التالية:
 - قم بفتح صمام الخنق 1V1 كاملا ثم أغلقه تدريجيا بحيث تكون قراءة مقياس الضغط حسب ما هو مذكور في جدول ١٠ - ١ (أو جدول ١٠ - ٢).
 - عند كل ضغط قم بقياس التدفق بإحدى الطريقتين التاليتين، حسب منصة التدريب المستعملة:
- قم بتحديد النقاط التي توضح مقدار التدفق عند كل ضغط من جدول ١٠ - ١ أو جدول ١٠ - ٢ وذلك في الرسم البياني ١٠ - ٤ ثم وصل هذه النقاط للحصول على منحنى أداء صمام حد الضغط.
- أعطاك كتب الاستنتاجات .



الشكل ١٠ - ١ جهاز رفع على خط إنتاج

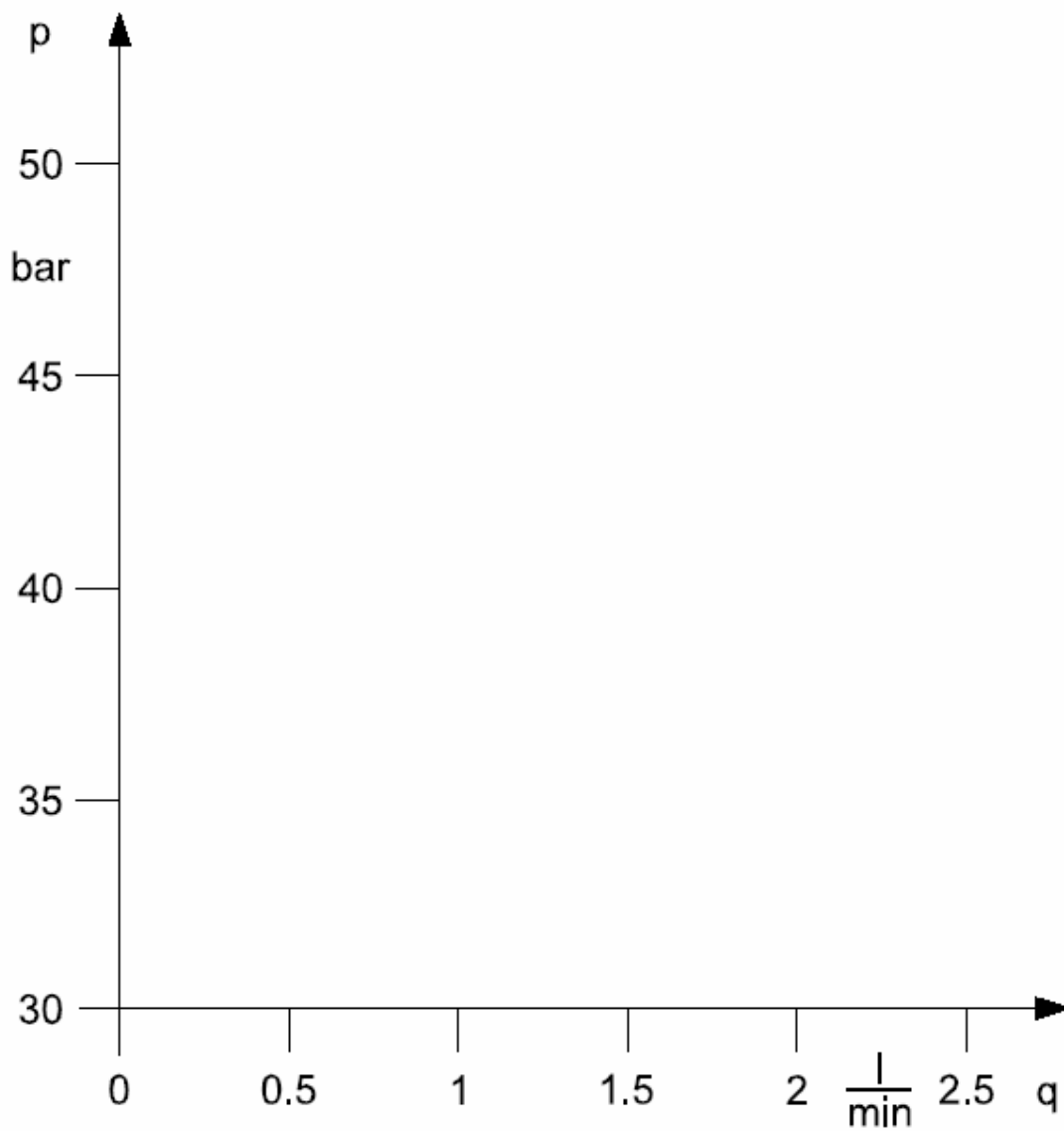
وصف خطوات تشغيل الدائرة:

	3½	3	2½	2	1½	1	وضع الصمام الخانق
bar	٥٠	٤٧,٥	٤٥	٤٢,٥	٤٠	٣٥	الضغط، p
l/min							معدل التدفق، q

جدول ١٠ - ١ تسجيل معدل التدفق المحصل عليه باستعمال مجس قياس التدفق

	3½	3	2½	2	1½	1	فتحة الصمام الخانق
bar	٥٠	٤٧,٥	٤٥	٤٢,٥	٤٠	٣٥	الضغط، p
s							الزمن المقاس، t
L/min							معدل التدفق، q

جدول ١٠ - ٢. تسجيل معدل التدفق المحصل عليه باستعمال مخبر مدرج لقياس حجم V مقدار 2L في زمن t.



الشكل ١٠ - ٤ منحنى الضغط - التدفق حسب جدول ١٠ - ١ (أو جدول ١٠ - ٢)

الاستنتاجات:

التجربة الحادية عشرة

Calender feeding device جهاز تغذية مكنة صقل الورق

وصف المشكلة

تستخدم الأسطوانة 1A المبينة في الشكل ١١ - ١ لرفع أسطوانات من الورق اتجاه مكنة صقل. عند تشغيل وحدة إمداد الزيت، يتدفق الزيت إلى الاسطوانة. يركب صمام إيقاف (أو صمام توجيهي ٢/٢ مغلق في الوضع العادي) على فرع خرطوم موصل إلى خزان الزيت. يستخدم صمام لا رجعي لحماية المضخة من رجوع الزيت المضغوط. كما يركب صمام حد الضغط قبل الصمام اللارجعي لحماية المضخة من الارتفاع العالي في ضغط الزيت.

الهدف من التجربة

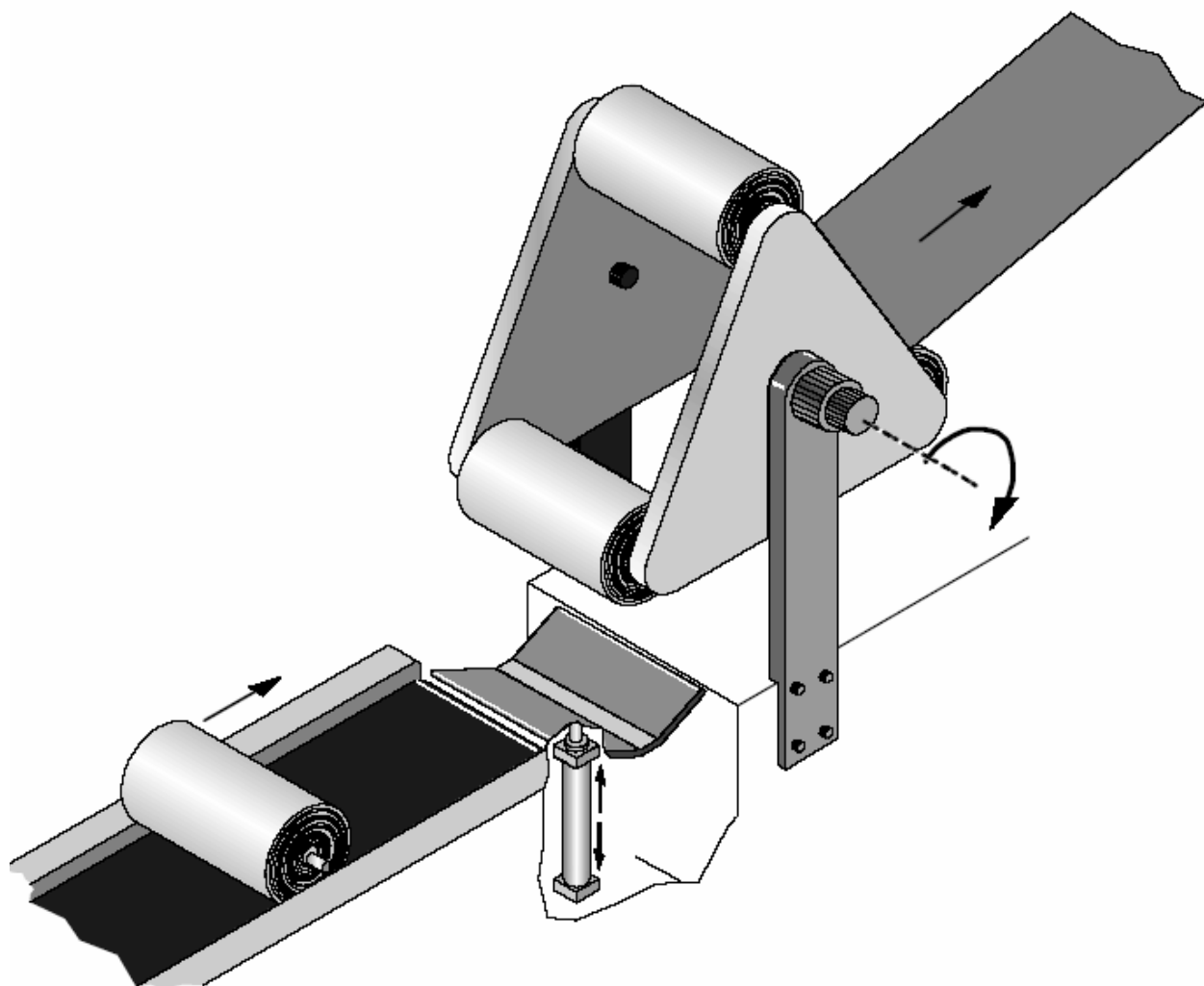
- إيضاح وظيفة الصمام اللارجعي خاصة عند وجود ضغط نتيجة حمل على الدائرة الهيدروليكية.

قائمة المكونات

الوصف	الرقم في الرسم التخطيطي للدائرة
الوحدة المركزية لإمداد الزيت	0Z1
صمام لا رجعي	0V1
مقياس ضغط	0Z2
صمام حد الضغط	0V2
صمام إيقاف	1V
اسطوانة ثنائية الفعل	1A
وزن التحميل	1Z
خراطيم	
فرع تائي Branch tee	

التمارين:

- ارسم مخطط الدائرة الهيدروليكية.
- ثبت المكونات على شبكة منصة التدريب و قم بإجراء التوصيلات اللازمة حسب الرسم التخطيطي العملي للدائرة المبين في الشكل ١١ - ٢، مستخدماً خراطيم الضغط. ثبت وزن التحميل 1Z فوق الأسطوانة 1A و تأكد من أن التوصيلة العليا التابعة للأسطوانة موصلة إلى خزان الزيت.
- بعد تركيب الدائرة وقبل تشغيل وحدة إمداد الزيت، قم بغلق صمام الإيقاف 1V وفتح صمام حد الضغط 0V2 كلياً.
- ابدأ في تشغيل وحدة إمداد الزيت ثم قم بغلق صمام حد الضغط ببطء. تلاحظ أن عمود المكبس يتقدم إلى نهاية مشواره.
- قم بضبط صمام حد الضغط بحيث يسجل مقياس الضغط 0Z2 ضغطاً p_{e1} يساوي 50 bars.
- قم بإيقاف وحدة إمداد الزيت و لاحظ أن ذراع المكبس يظل في مكانه في الخارج.
- افتح صمام الإيقاف ثم لاحظ أن الصمام اللارجعي يمنع وزن التحميل من النزول و أن زيت الرجوع يتدفق من خلال صمام الإيقاف 1V فقط.



الشكل ١١ - ١ جهاز تغذية مكنة صقل الورق

وصف خطوات تشغيل الدائرة:

الاستنتاجات:

التجربة الثانية عشرة فرن الصلادة Hardening furnace

وصف المشكلة

تستخدم الأسطوانة 1A المبينة في الشكل ١٢ - ١ لرفع غطاء فرن. يستخدم صمام توجيهي ٢/٤ (أ) أو صمام توجيهي (٢/٣) للتحكم في الاسطوانة. يوضع وزن 9 kg ليمثل ضغط التحميل.

الهدف من التجربة

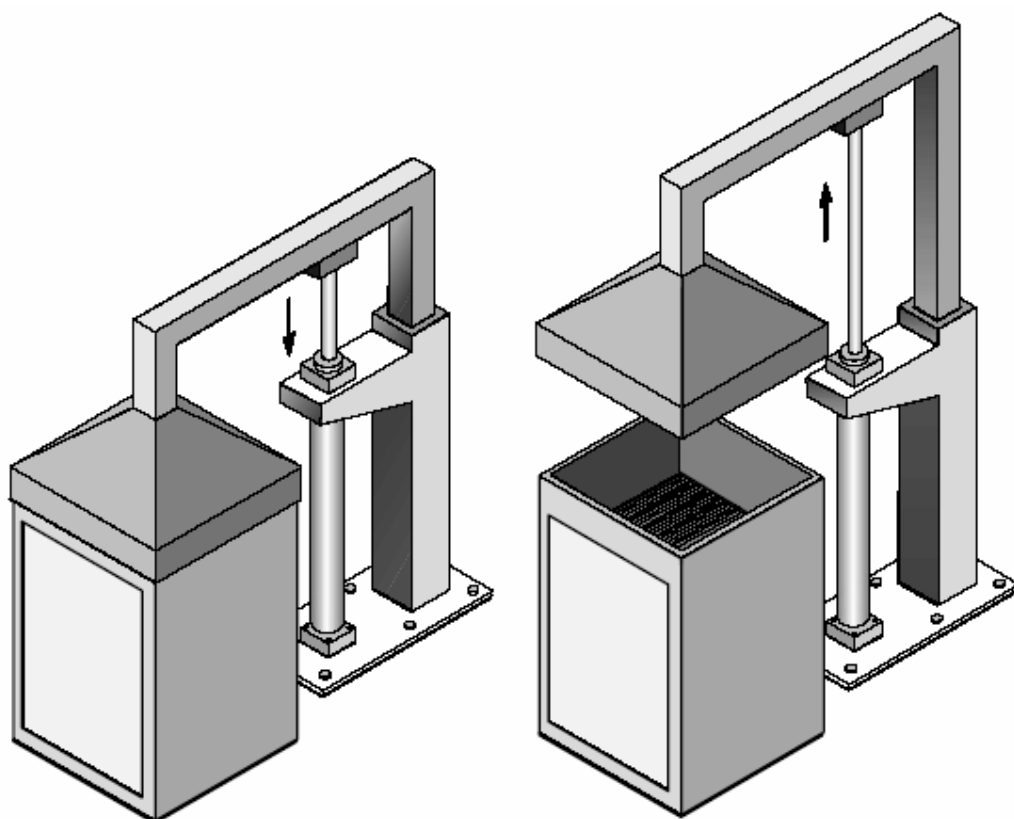
- استيعاب أسس تشغيل و تطبيقات الصمام التوجيهي ٢/٤.
- التعرف على طريقة تحديد الزمن و الضغط و القوة خلال شوط تقدم و شوط رجوع مكبس اسطوانة.

قائمة المكونات

الوصف	الكمية	الرقم في الرسم التخطيطي للدائرة
الوحدة المركزية لإمداد الزيت	1	0Z1
مقياس ضغط	1	0Z2, 0Z3, 1Z1
صمام لا رجعي		0V1
صمام حد الضغط	1	0V2
صمام توجيهي ٢/٤ بزر يدوي	1	1V
اسطوانة ثنائية الفعل	1	1A
وزن التحميل	1	1Z2
خرطوم	7	
فرع تائي Branch tee	3	
ساعة وقف	1	

التمارين:

- ارسم مخطط الدائرة الهيدروليكية.
- ثبت المكونات على شبكة منصة التدريب و قم بإجراء التوصيلات اللازمة حسب الرسم التخطيطي العملي للدائرة المبينة في الشكل ١٢ - ٢، مستخدماً خراطيم الضغط. ثبت وزن التحميل 1Z فوق الأسطوانة 1A و تأكد من أن التوصيلة العليا التابعة للأسطوانة موصلة إلى خزان الزيت.
- قم بغلق فتحة من فتحات الصمام التوجيهي ٢/٤ (الفتحة A على رمز الصمام).
- بعد تركيب الدائرة و قبل تشغيل وحدة إمداد الزيت، قم بغلق صمام الإيقاف 1V وفتح صمام حد الضغط 0V2 كلياً.
- ابدأ في تشغيل وحدة إمداد الزيت ثم قم بغلق صمام حد الضغط ببطء.
- قم بضبط صمام حد الضغط بحيث يسجل مقياس الضغط 0Z3 ضغطاً يساوي 50 bars.
- لاحظ أن التغيير البطيء في وضع الصمام التوجيهي ٢/٤ (1V) يسبب تقدم مكبس الاسطوانة.
- قم بقياس الضغط و الزمن خلال شوط التقدم و سجل القراءات المأخوذة في الجدول ١٢ - ١.
- اترك ذراع تشغيل الصمام التوجيهي ٢/٤ (1V) ليعود إلى الوضع الابتدائي وبالتالي يرجع مكبس الأسطوانة للداخل.
- قم بقياس الضغط و الزمن خلال شوط الرجوع و سجل القراءات المأخوذة في الجدول ١٢ - ١.
- احسب الضغط المطلوب لشوط التقدم، P_{res} .
- احسب سرعة شوط التقدم، V_{adv} ، و زمن شوط التقدم، t_{adv} .



الشكل ١٢ - ١ التحكم بحركة غطاء فرن الصلادة

وصف خطوات تشغيل الدائرة:

$$p_L = \frac{F_G}{A_{PN}}$$

ضغط الحمولة:

$$p_L =$$

.....

المقاومة الهيدروليكية = ضغط التقدم - ضغط الحمولة		
زمن التقدم (second)	ضغط الشوط $p_{res} = p_T - p_L$ (bar)	

$$p_{res} =$$

.....

$$v_{adv} = \frac{q}{A_{PN}}$$

سرعة شوط التقدم:

$$v_{adv} =$$

.....

البيانات التعريفية الضرو

وزن التحميل

$$t_{adv} = \frac{s}{v_{adv}}$$

مساحة المكبس زمن شوط التقدم:

طول الشوط

$$t_{adv} =$$

.....

تدفق المضخة

الاستنتاجات:



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

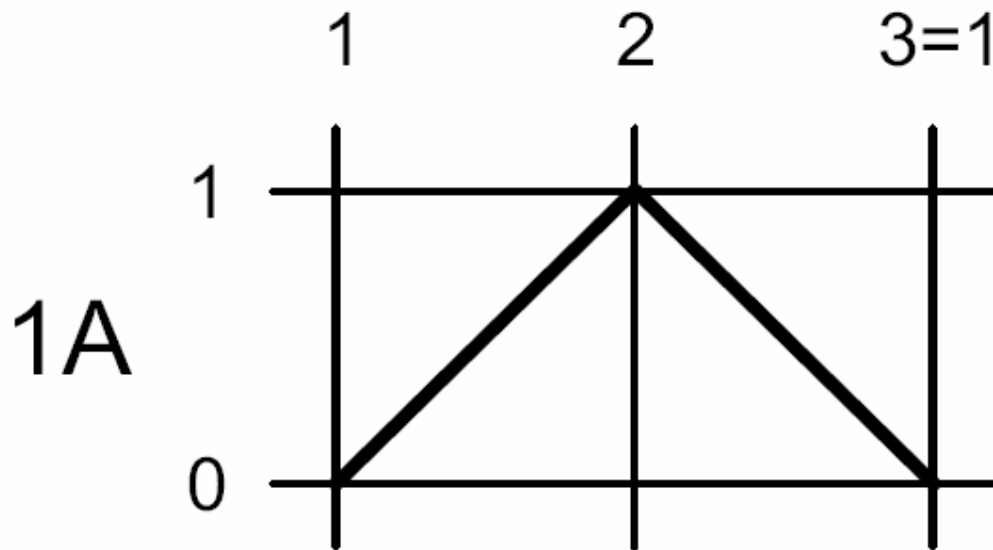
أساسيات تحكم

التحكم الهيدروليكي

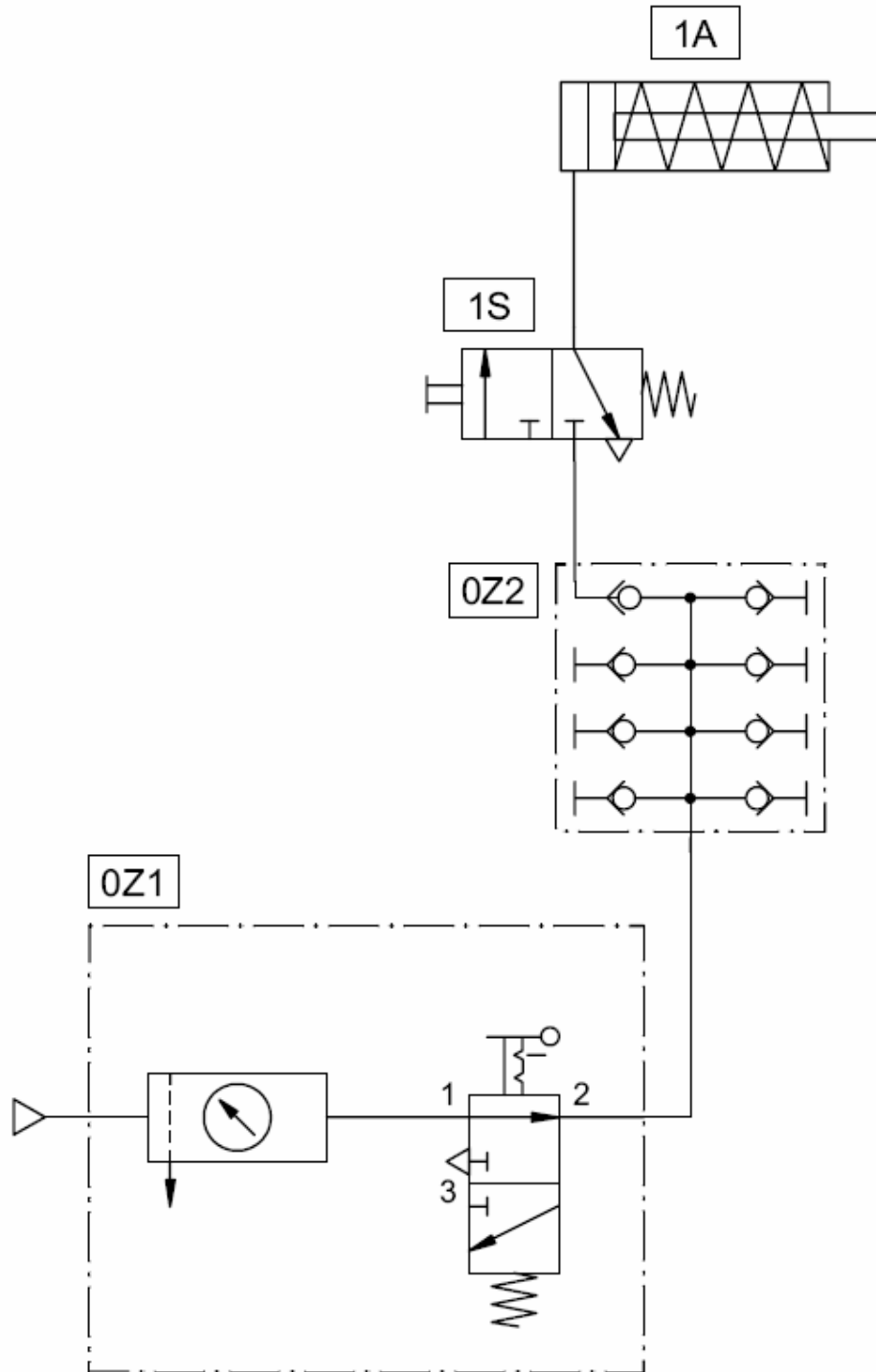
التحكم الهيدروليكي

٤

حل التجربة الأولى: جهاز التغذية Feeding device

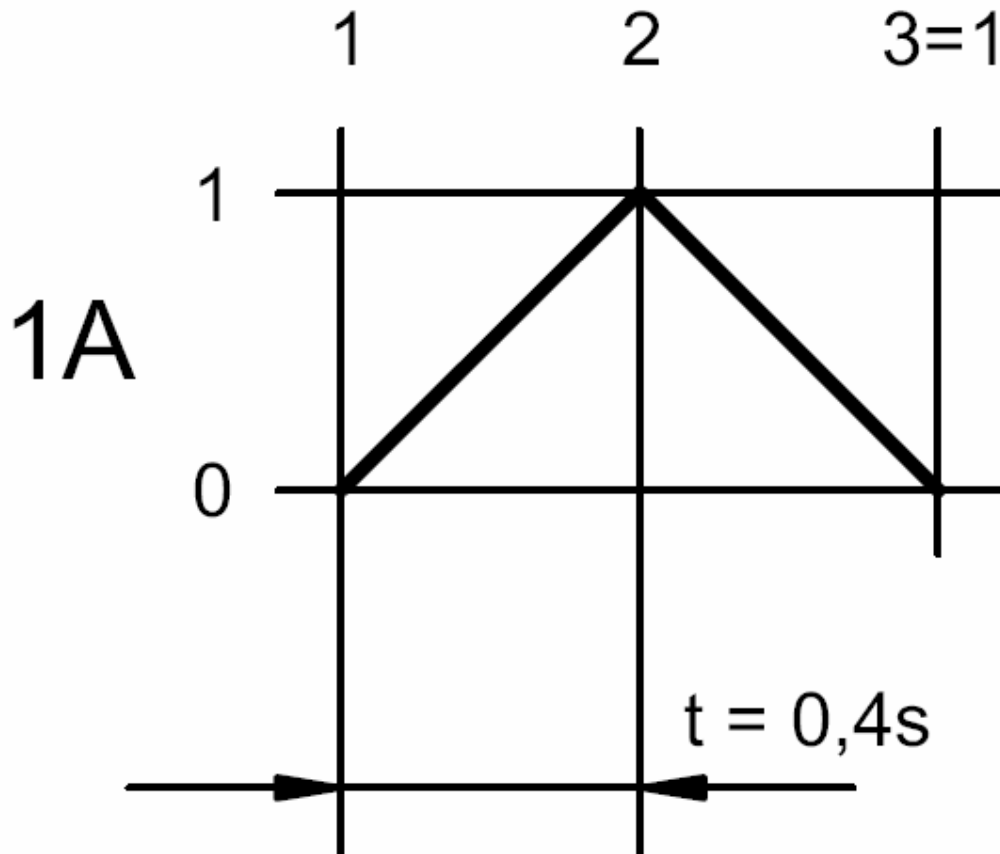


الشكل ١ - ٢ مخطط الإزاحة الزمني لجهاز التغذية

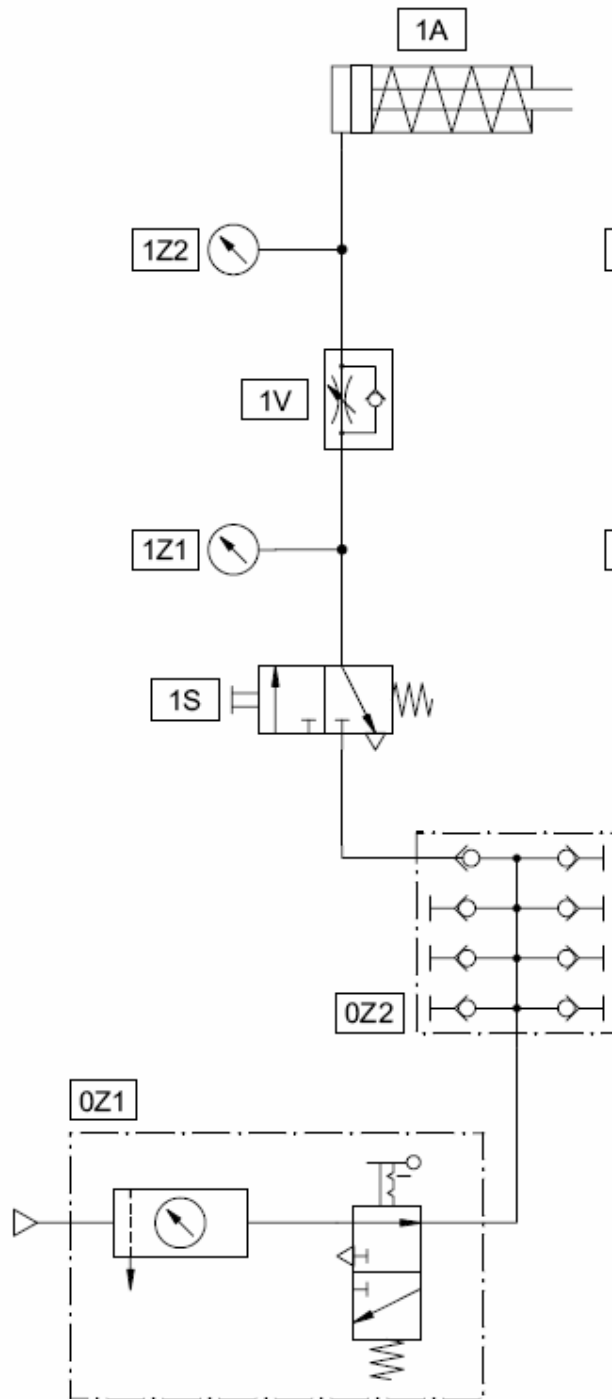


الشكل ١ - ٣ مخطط الدائرة النيوماتية لجهاز التغذية مع الرمز المبسط
لوحة الخدمة.

حل التجربة الثانية: جهاز فرز قوالب ختم Sorting device for metal stampings



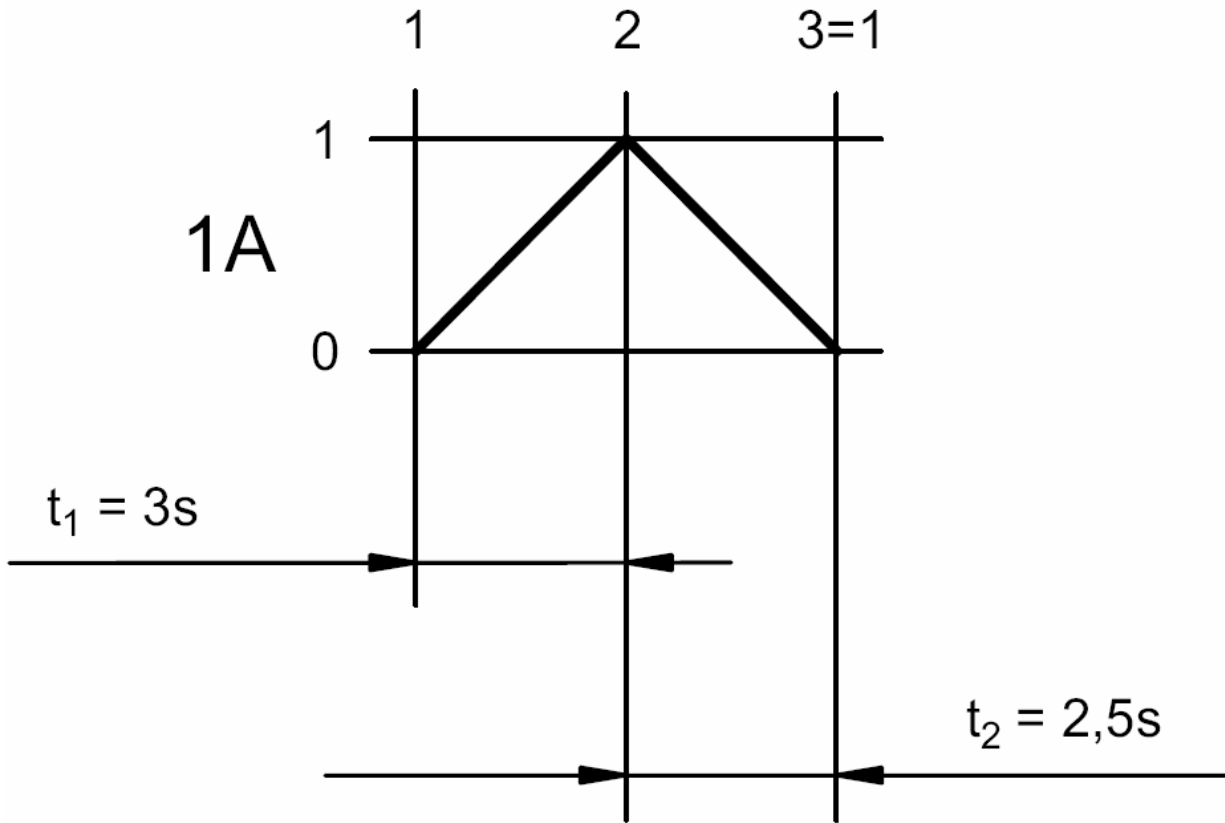
الشكل ٢ - ٢ مخطط الإزاحة الزمني لجهاز فرز قوالب ختم



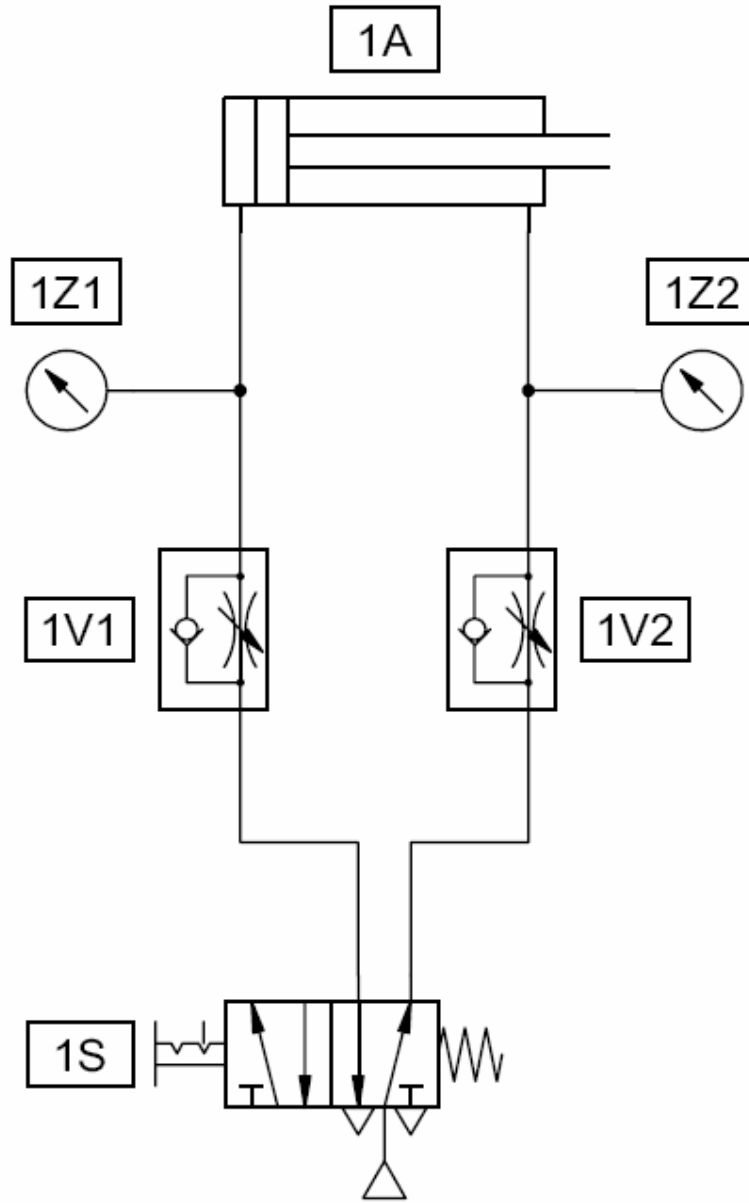
الشكل ٢- ٣ مخطط الدائرة
النيوماتية لجهاز طبع بدون رمز وحدة
الخدمة

الشكل ٢- ٤ مخطط الدائرة النيوماتية لجهاز طبع
مع إضافة الرمز المبسط لوحدة الخدمة

حل التجربة الثالثة: نقطة التحويل بين فرعي خط Vertical switching point for briquettes

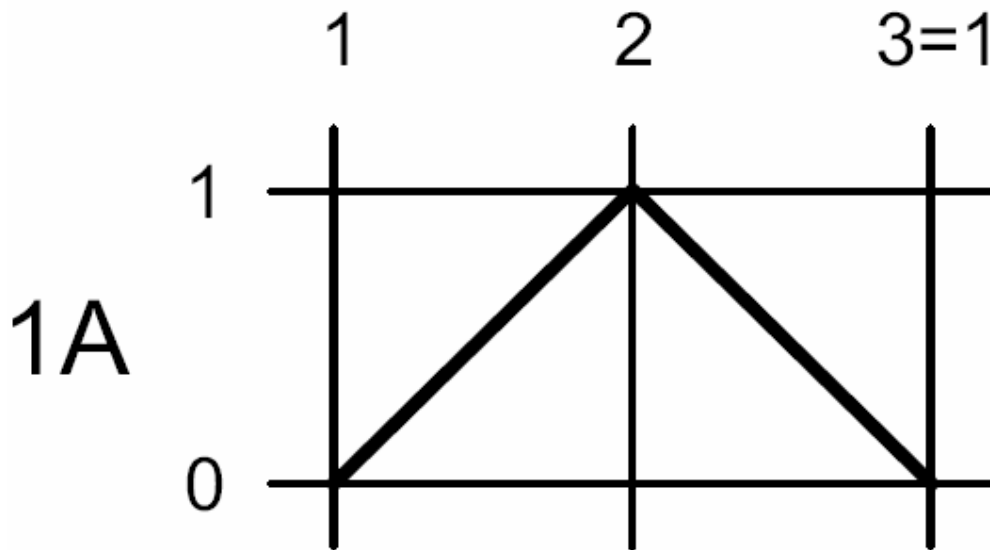


الشكل ٣ - ٢ مخطط الإزاحة الزمني لنقطة التحويل بين فرعي خط

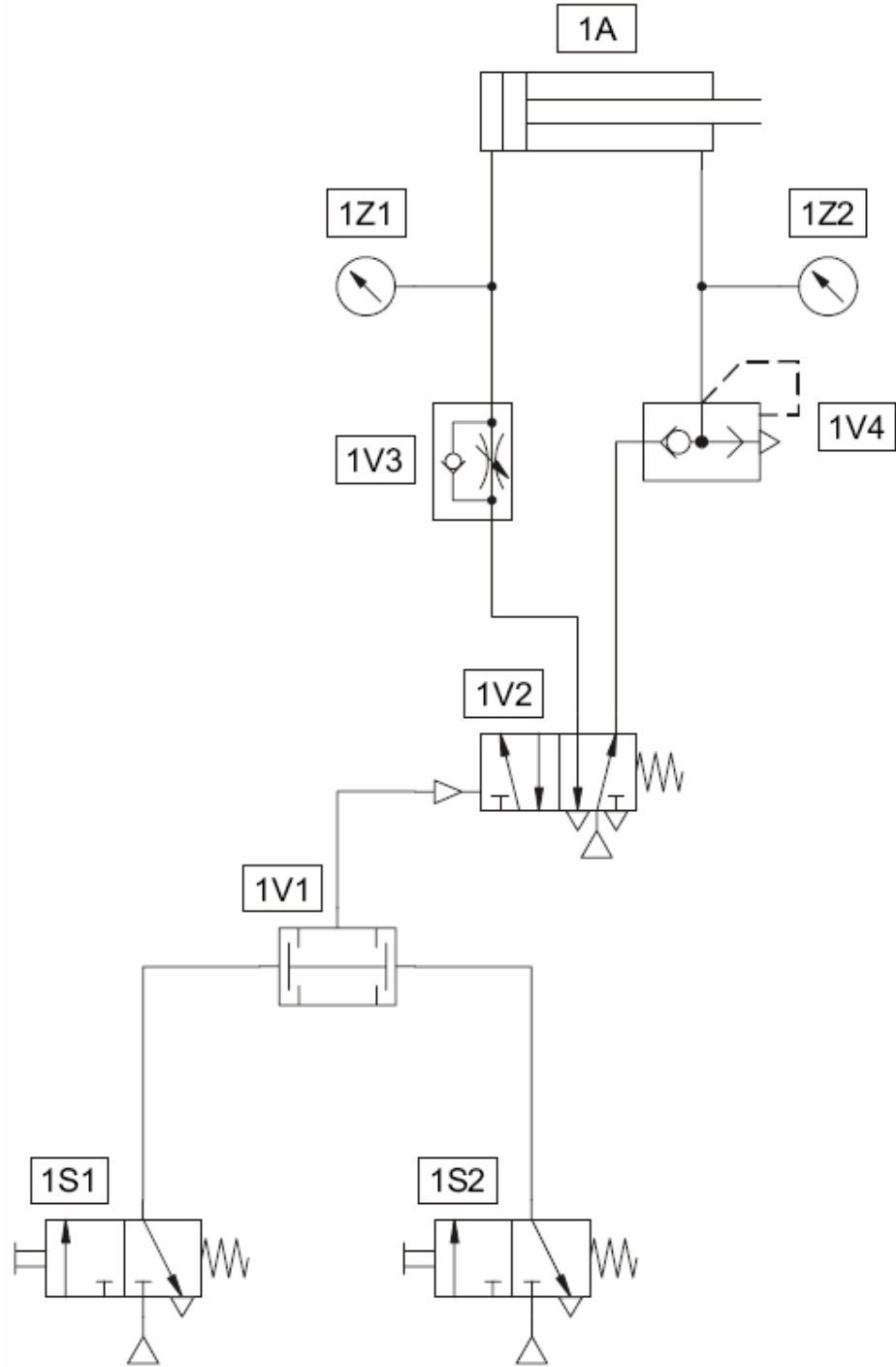


الشكل ٣ - ٣ مخطط الدائرة النيوماتية لنقطة التحويل بين فرعي خط

حل التجربة الرابعة: جهاز ثني حافة Edge folding device

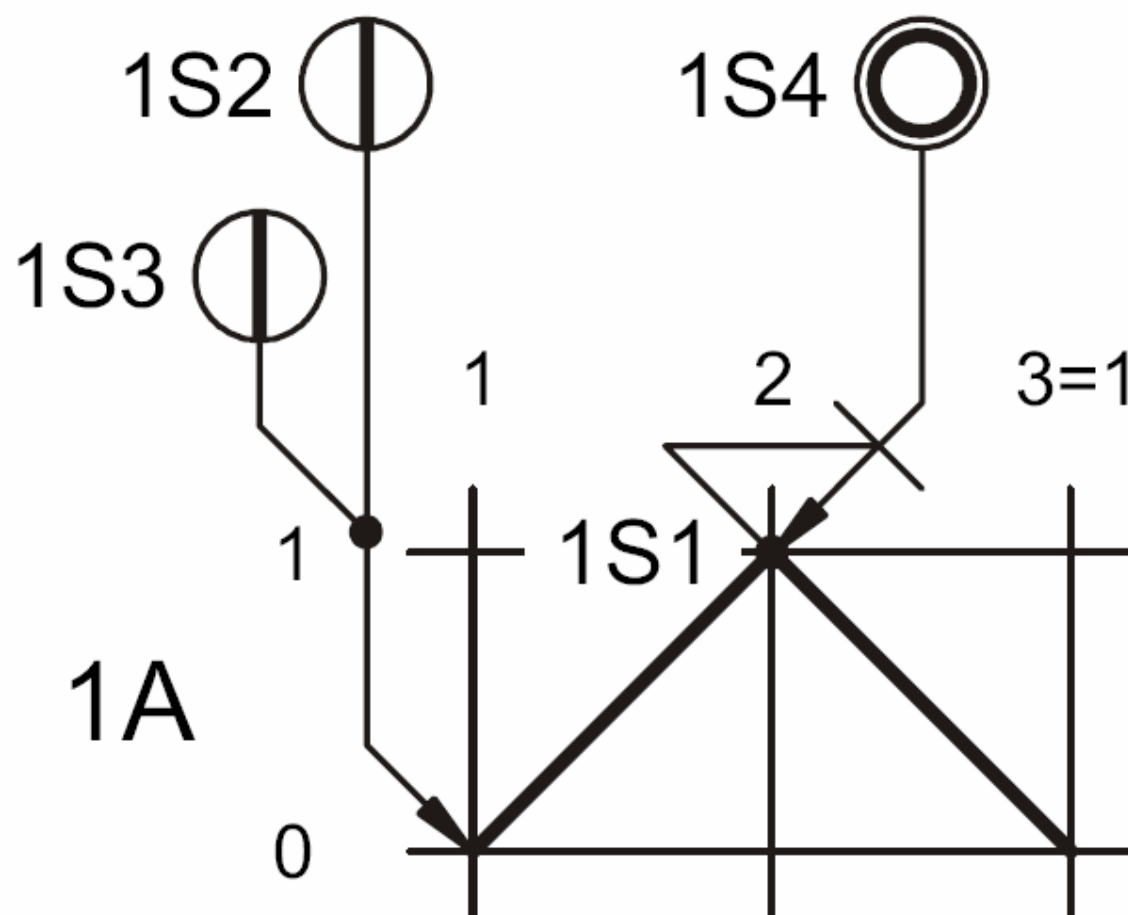


الشكل ٤ - ٢ مخطط الإزاحة الزمني لجهاز ثني حواف شرائح من الصاج

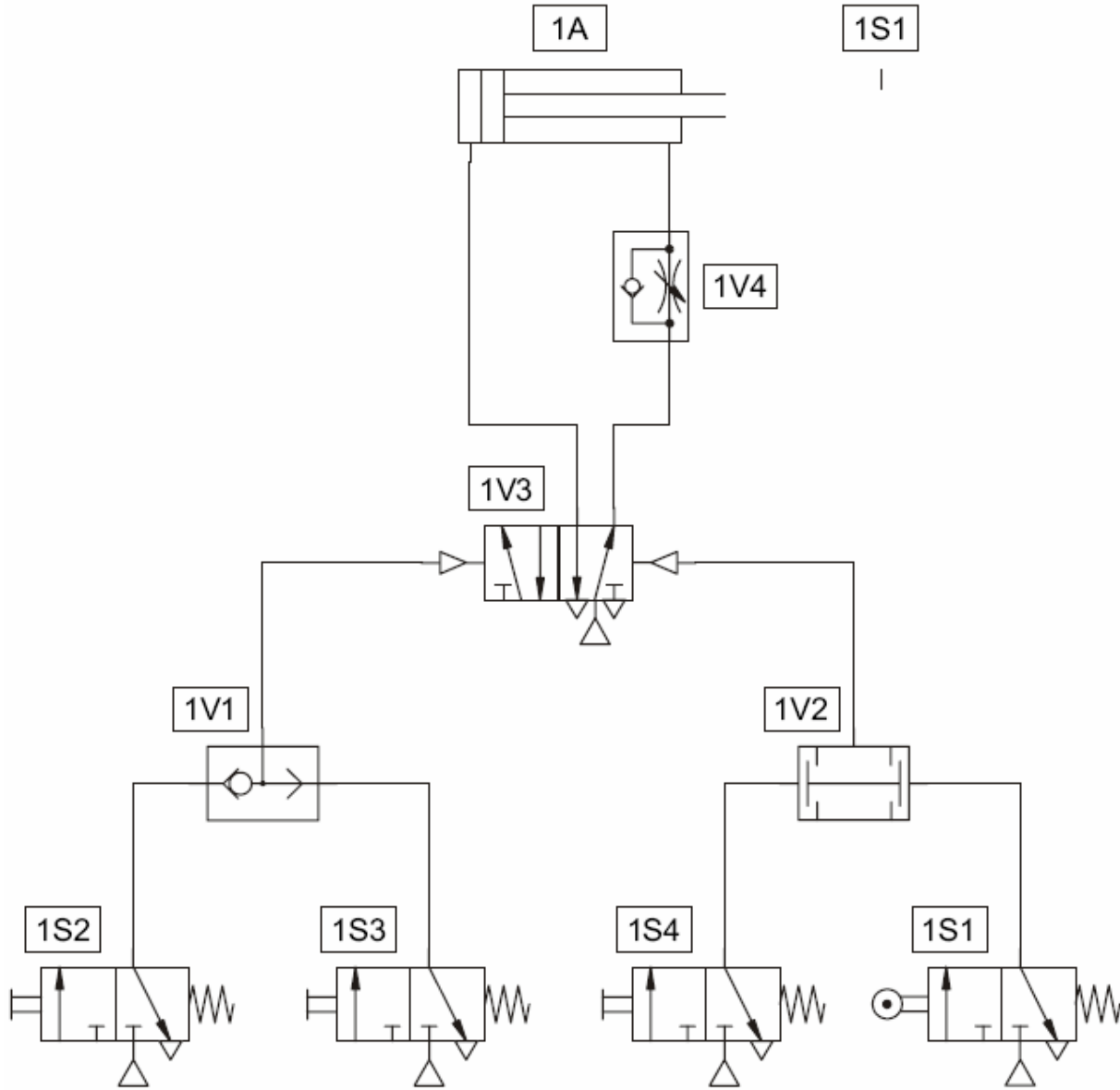


الشكل ٤ - ٣ مخطط الدائرة النيوماتية لجهاز ثني حواف شرائح من الصاج

Marking machine حل التجربة الخامسة: جهاز الختم

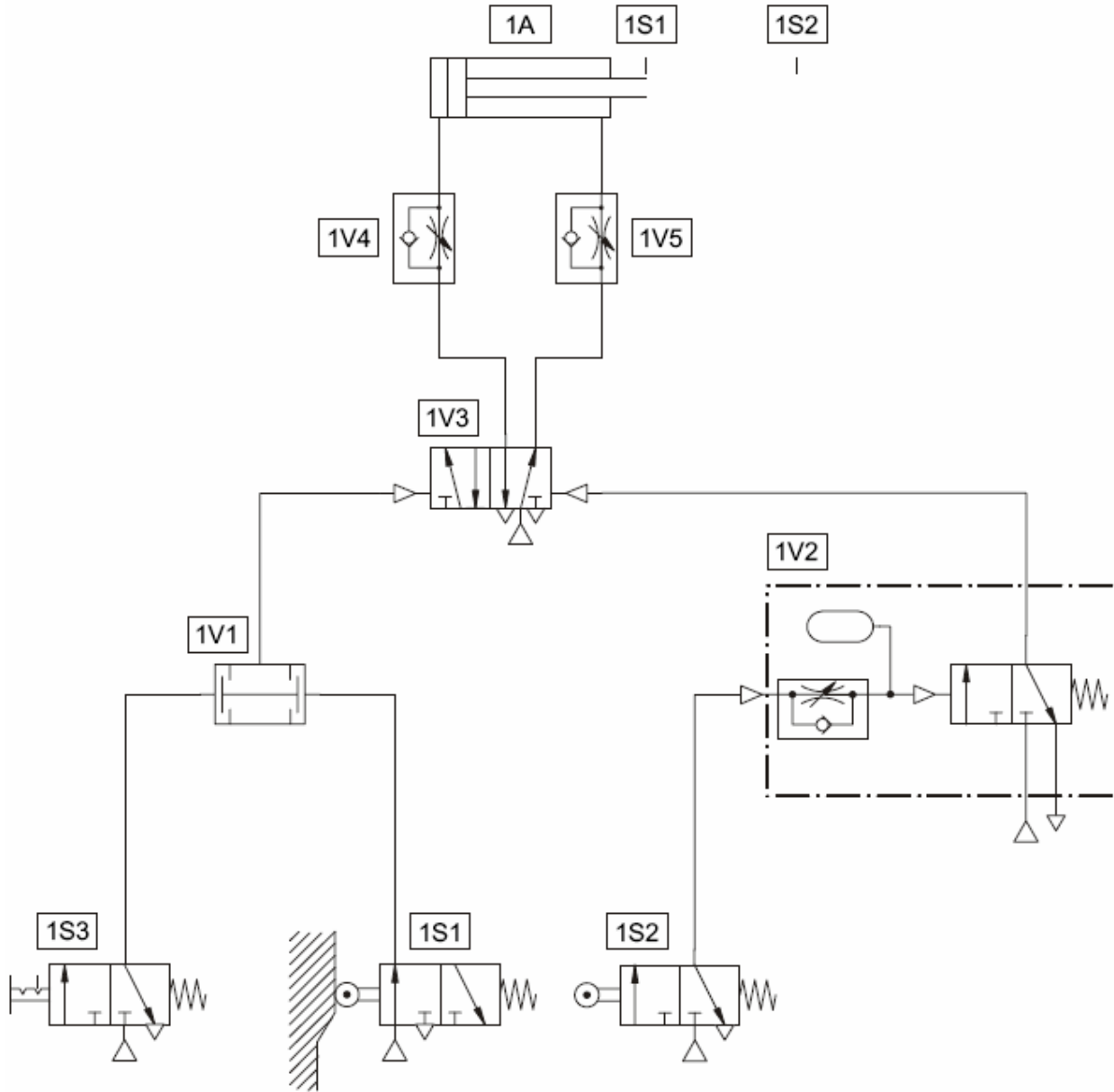


الشكل ٥ - ٢ مخطط الإزاحة الزمني لمكنة الختم



الشكل ٥ - ٣ مخطط الدائرة الهيدروليكية لمكنة النقش

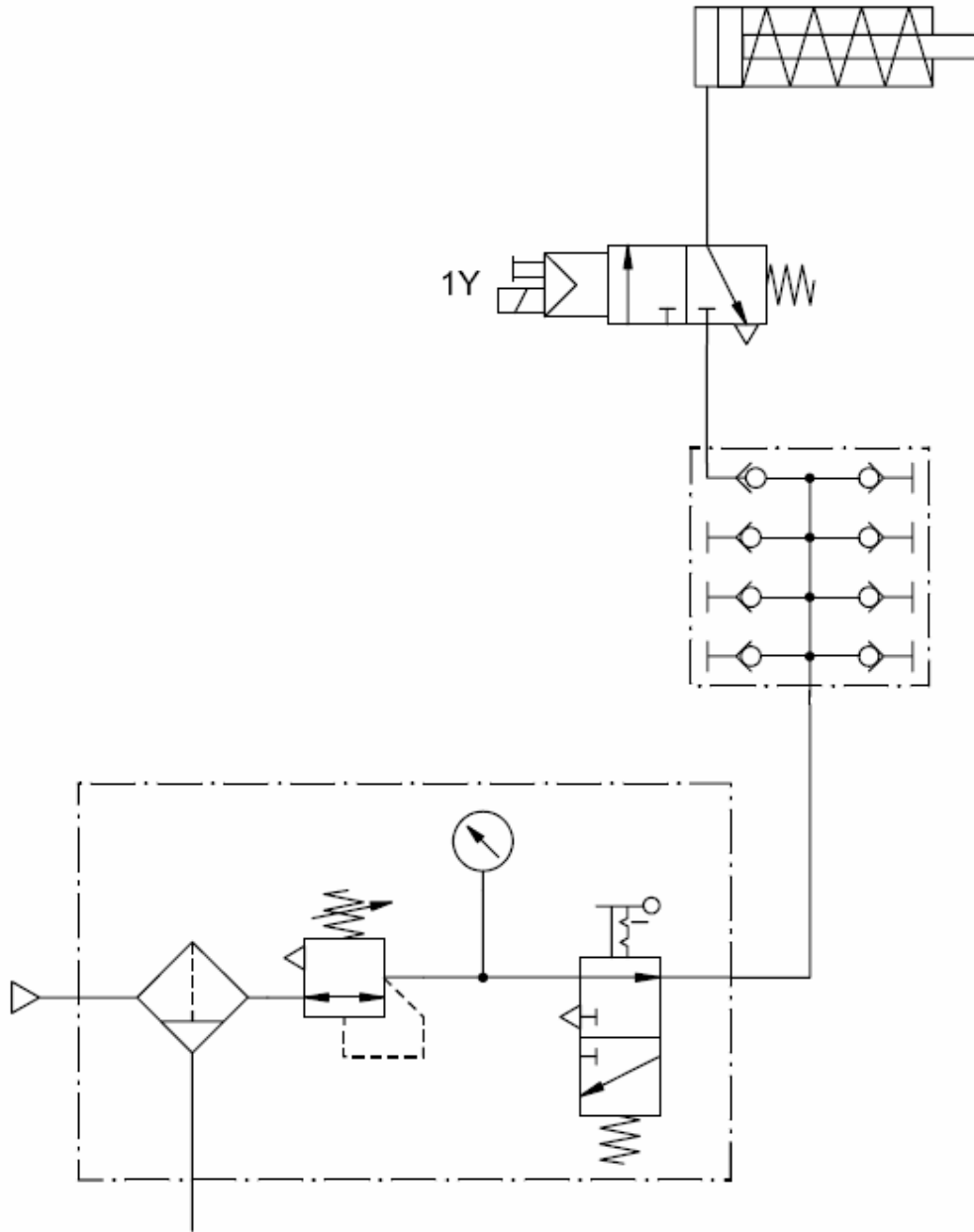
حل التجربة السادسة : فرز مسامير عادية Separating out plain pins



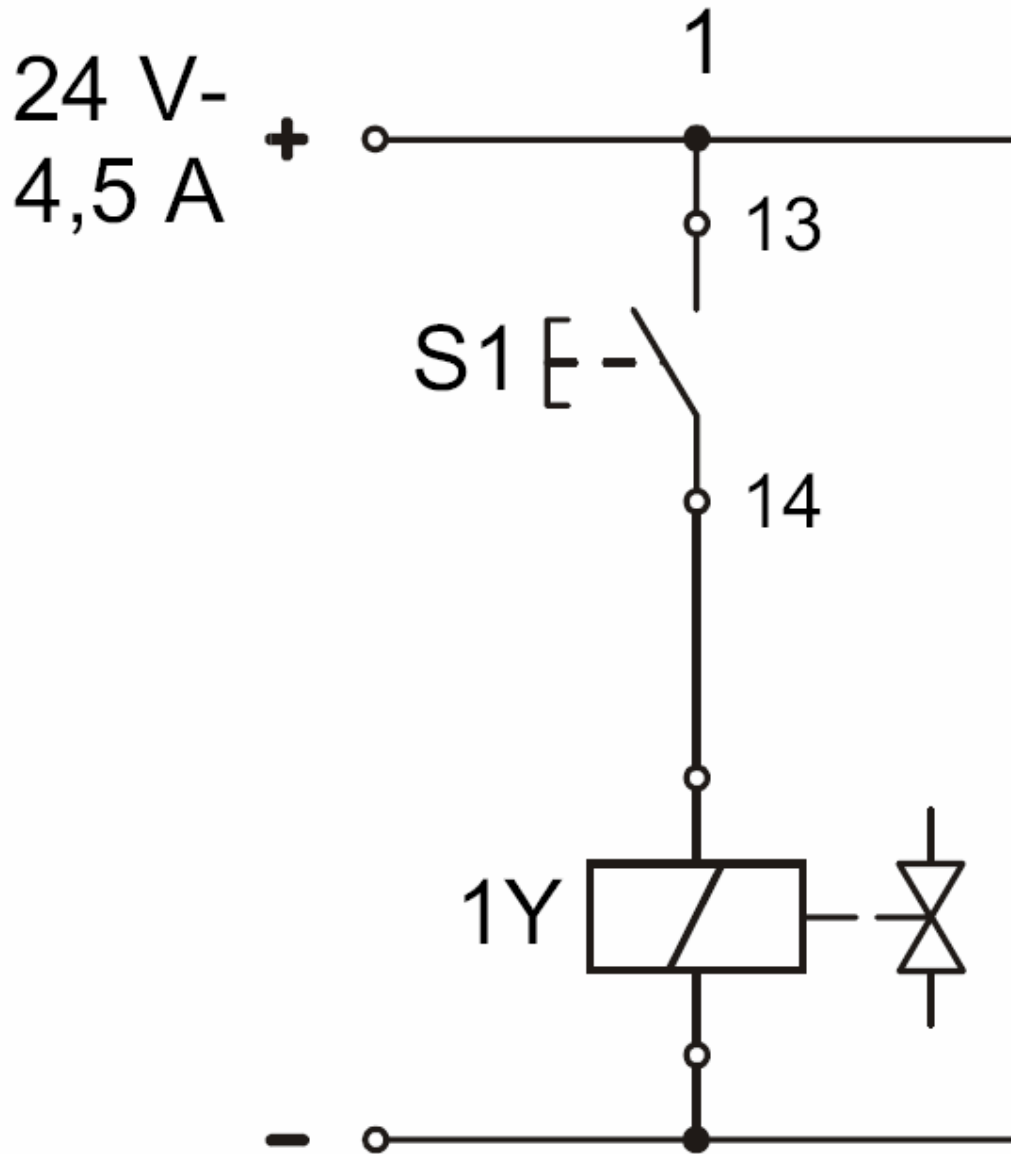
الشكل ٦- ٣ مخطط الدائرة الهيدروليكية لمكنة فرز مسامير عادية

حل التجربة السابعة:

لجزء الأول: جهاز الفرز Sorting device

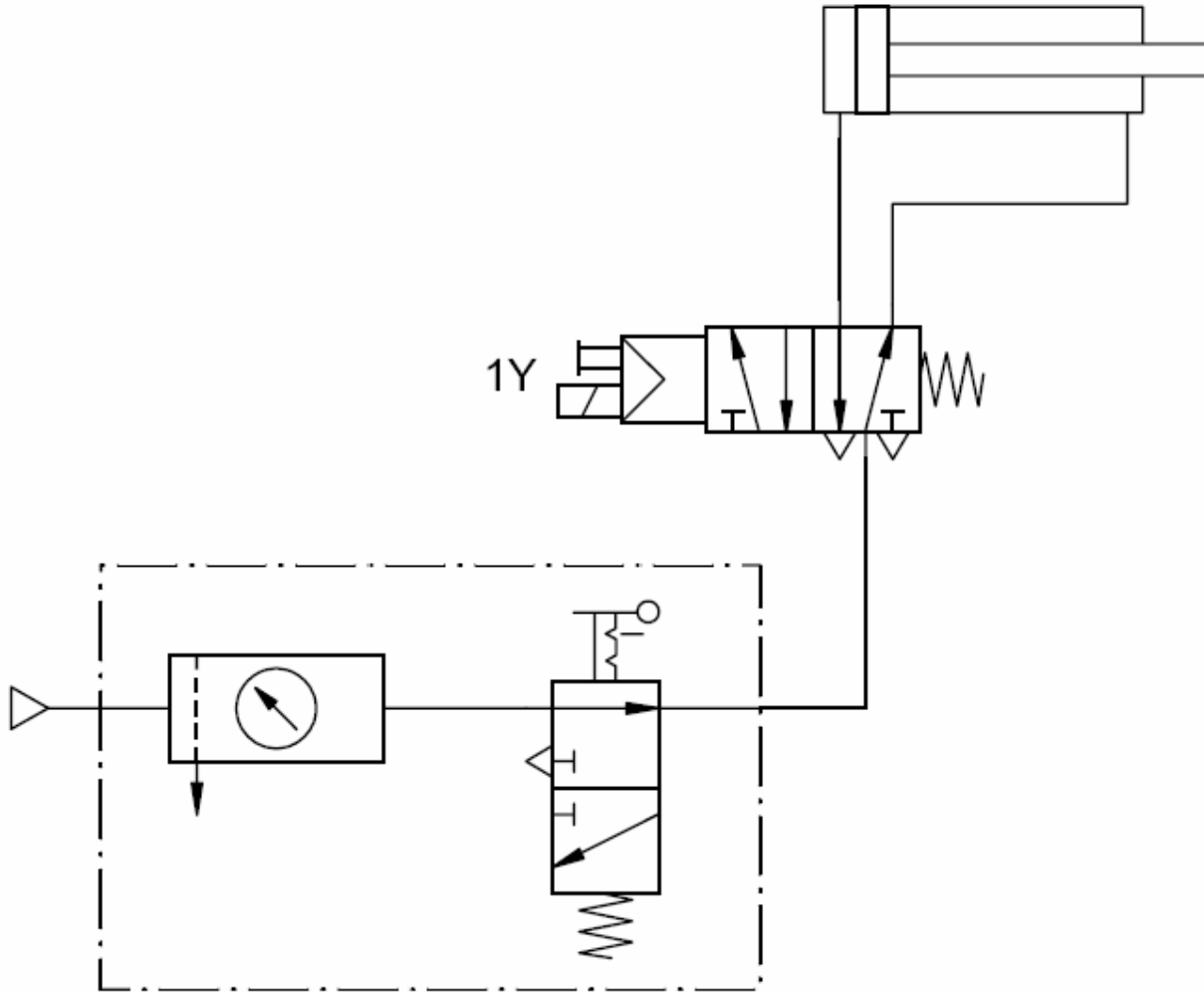


الشكل ٧ - ٢ مخطط الدائرة النيوماتية لجهاز الفرز

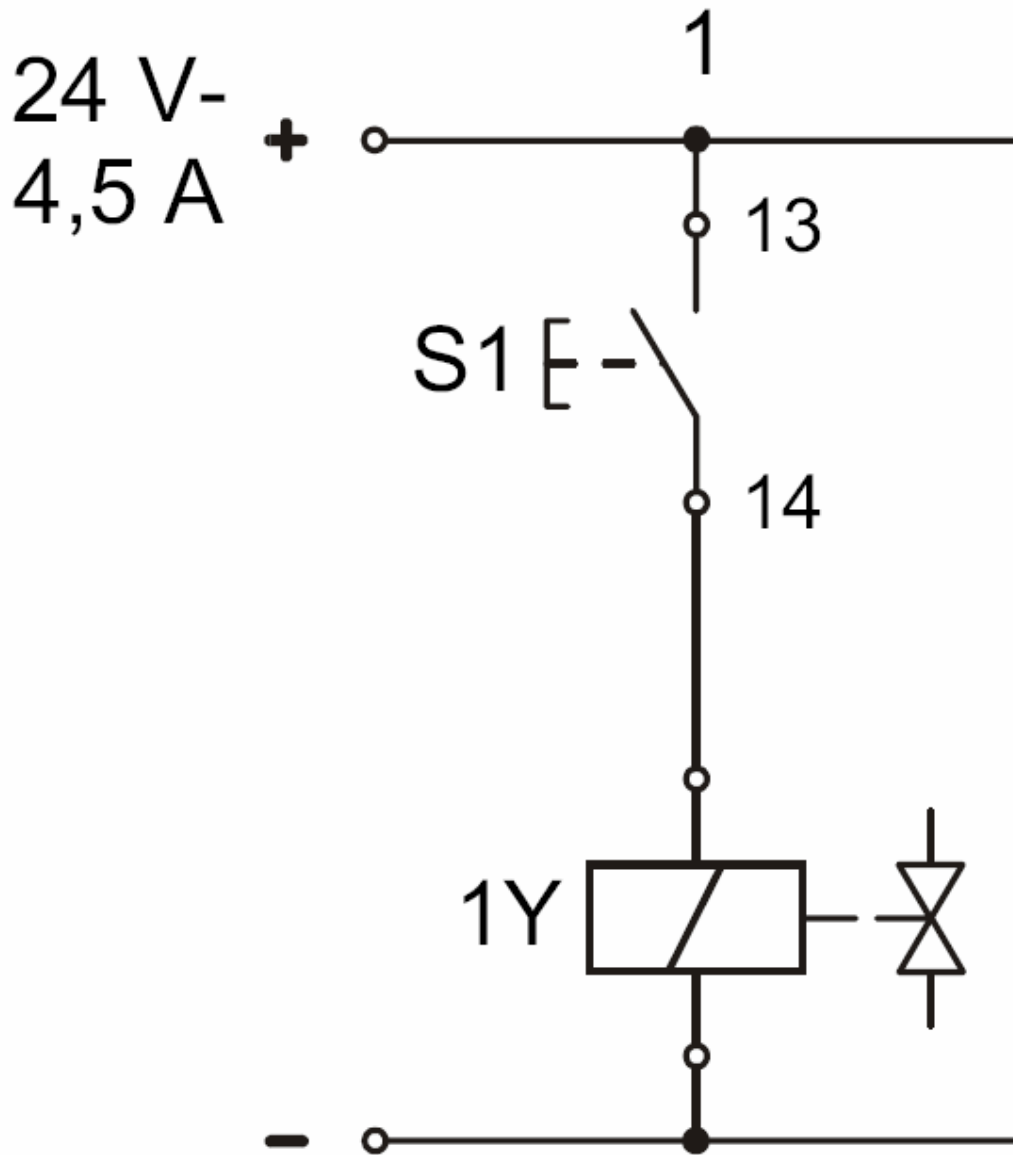


الشكل ٧ - ٣ مخطط الدائرة الكهربائية لجهاز الفرز

حل الجزء الثاني: جهاز تحكم في غلق وفتح صمام Opening and closing device

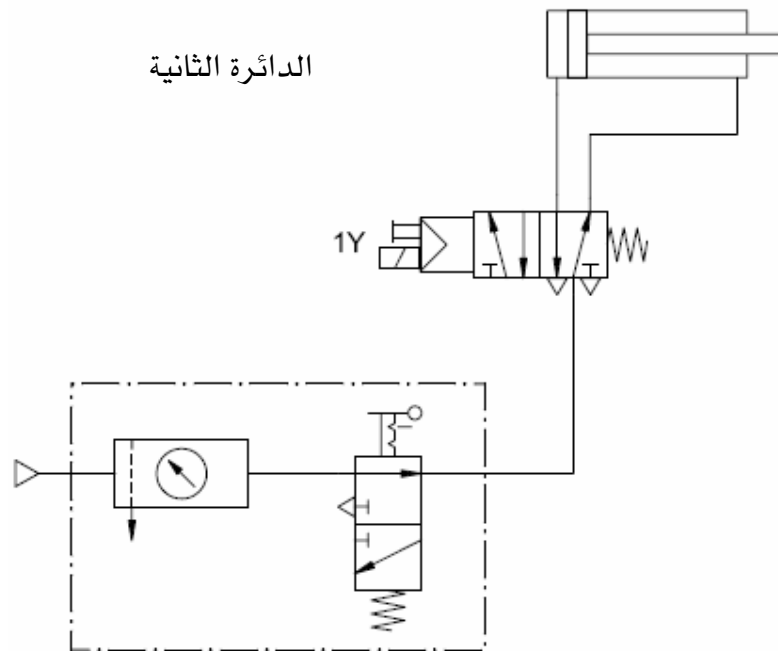
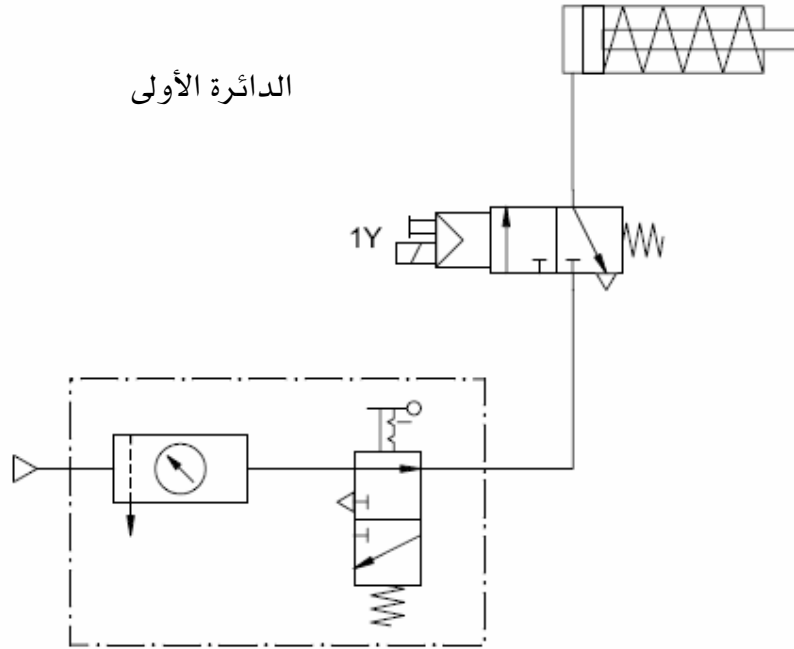


الشكل ٧ - ٥ مخطط الدائرة النيوماتية لجهاز فتح و غلق صمام بدون مخطط موزع الهواء



الشكل ٧ - ٦ مخطط الدائرة الكهربائية لجهاز فتح و غلق صمام

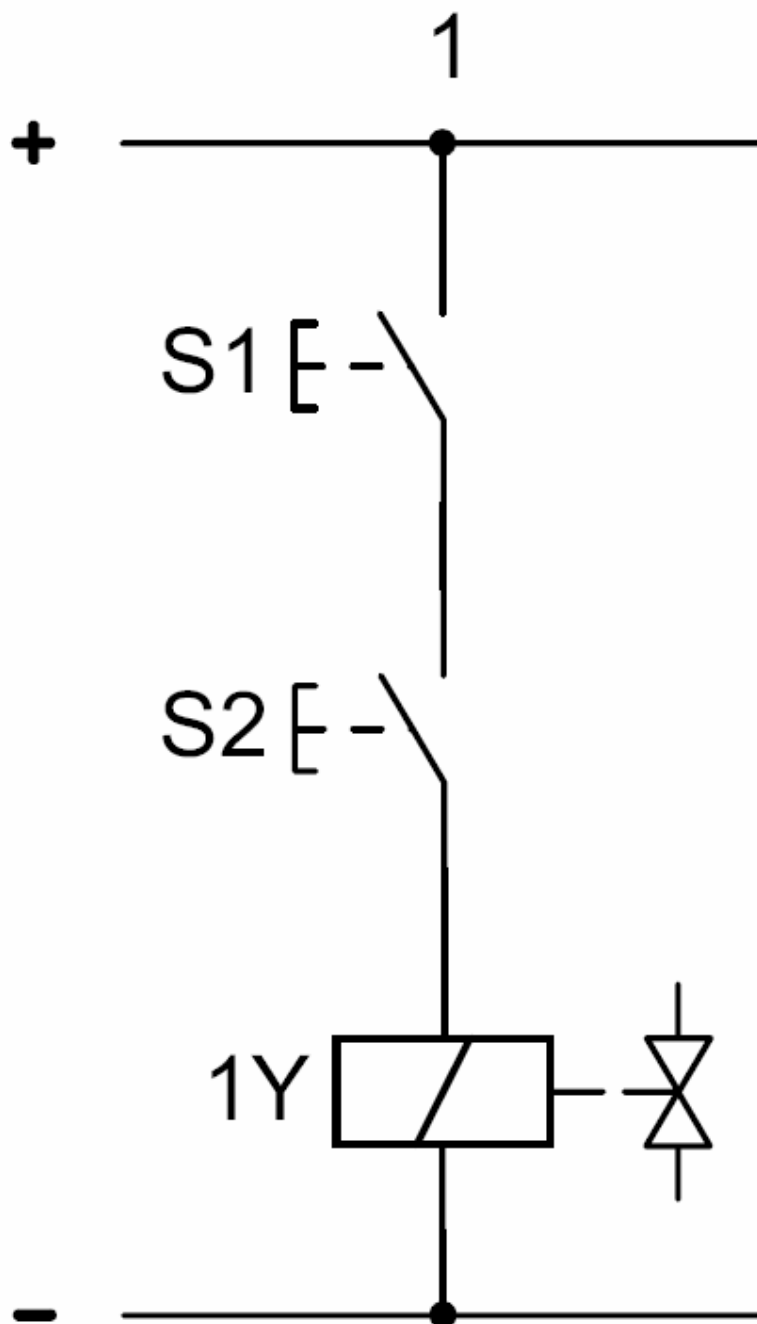
حل التجربة الثامنة: محطة تجميع Assembly station



الشكل ٨ - ٢ مخطط الدائرة النيوماتية لمحطة التجميع

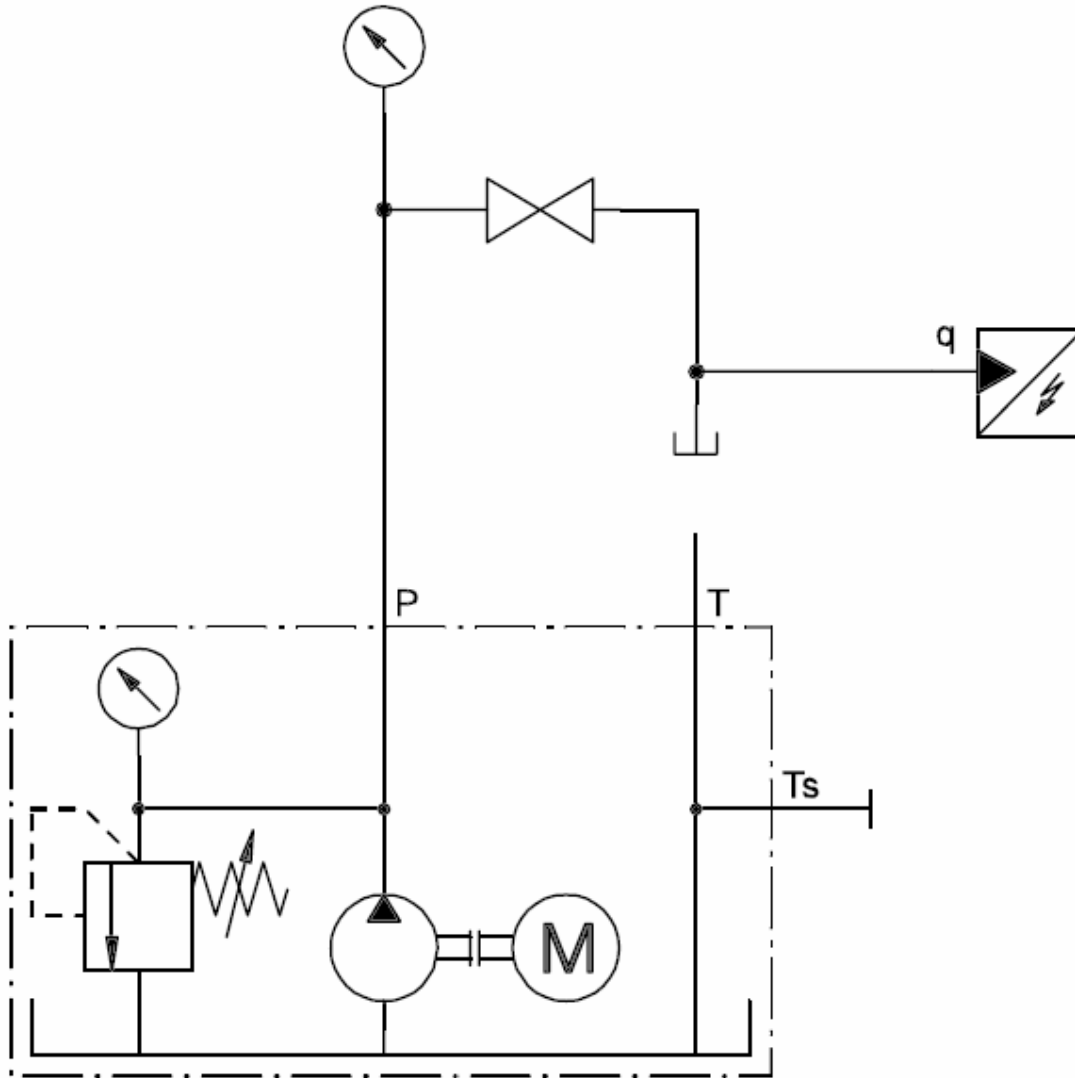
١. دائرة نيوماتية بصمام توجيهي ٢/٣

٢. دائرة نيوماتية بصمام توجيهي ٢/٥

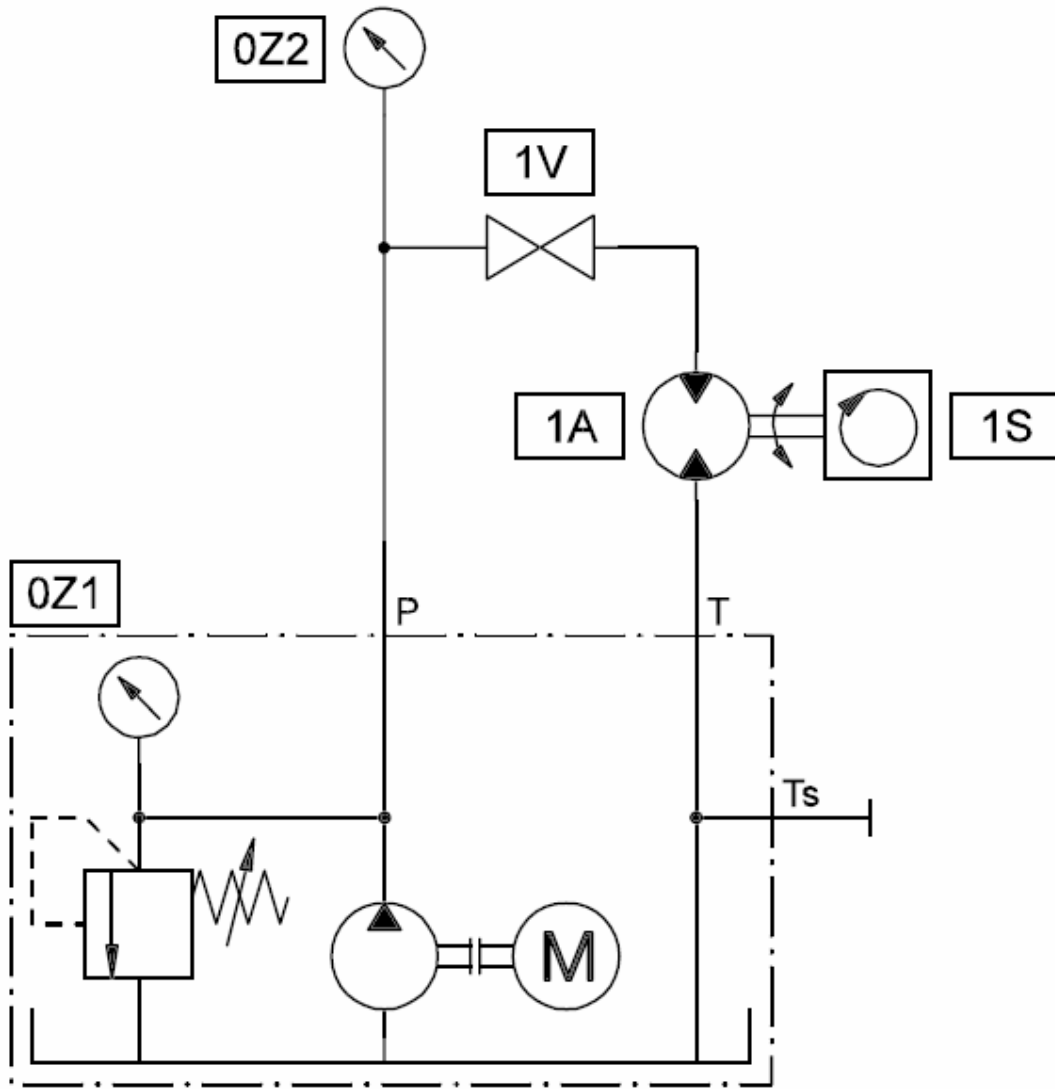


الشكل ٨ - ٣ مخطط الدائرة الكهربائية لمحطة التجميع

حل التجربة التاسعة: مخرطة أوتوماتيكية Automatic lathe

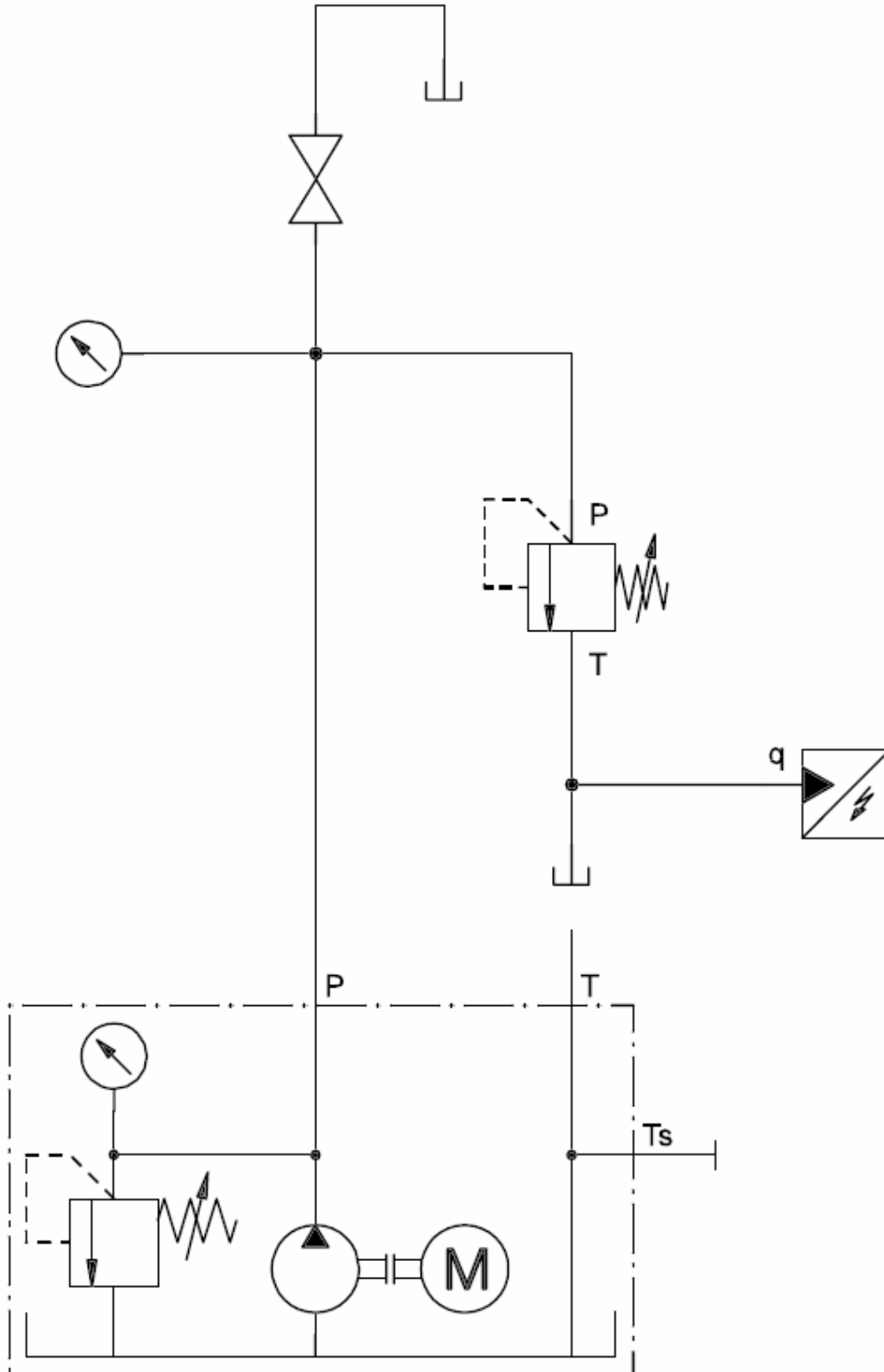


الشكل ٩ - ٢ مخطط الدائرة الهيدروليكية

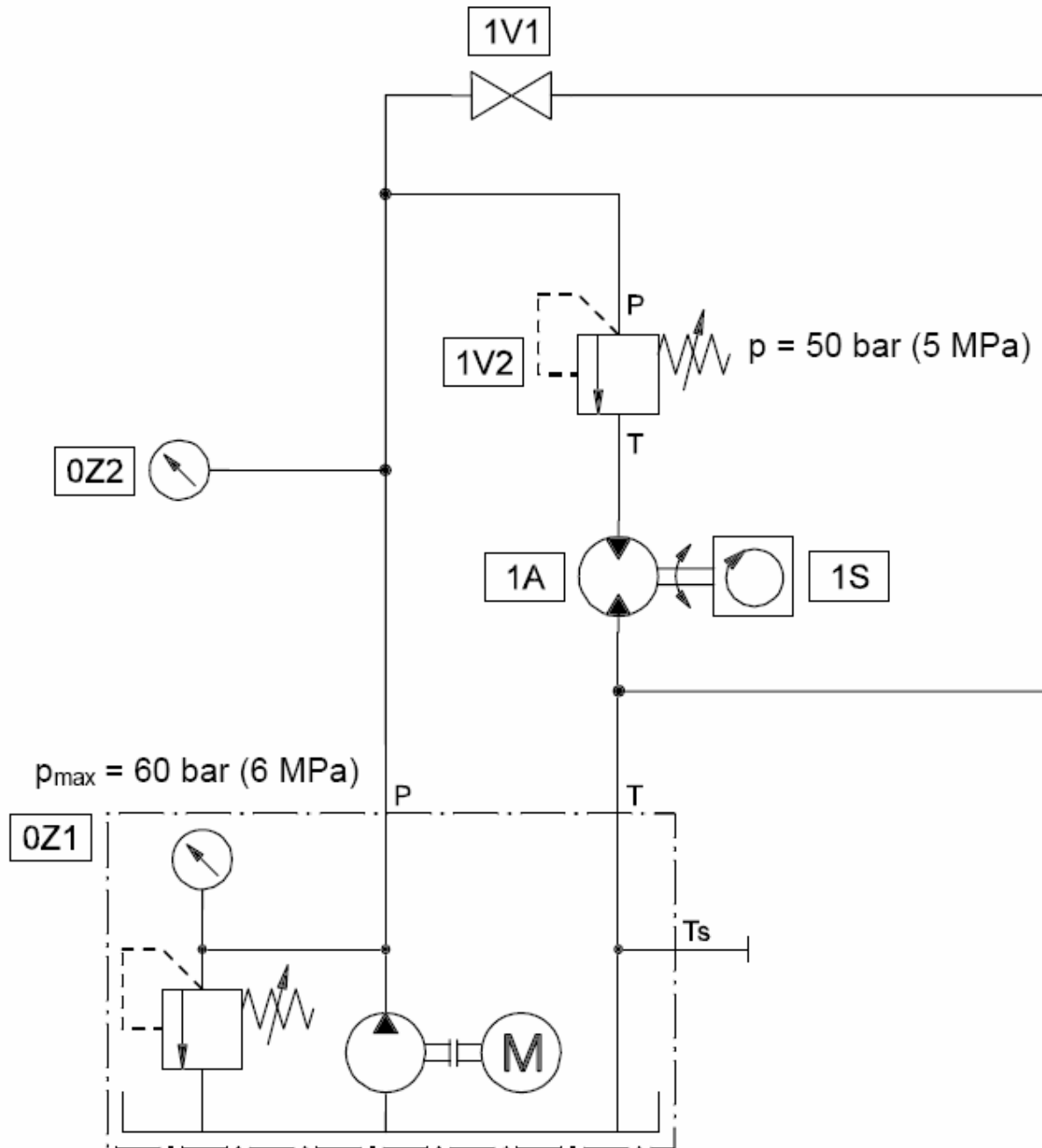


الشكل ٩ - ٣ مخطط عملي للدائرة الهيدروليكية

حل التجربة العاشرة: جهاز رفع الصناديق Package lifting device

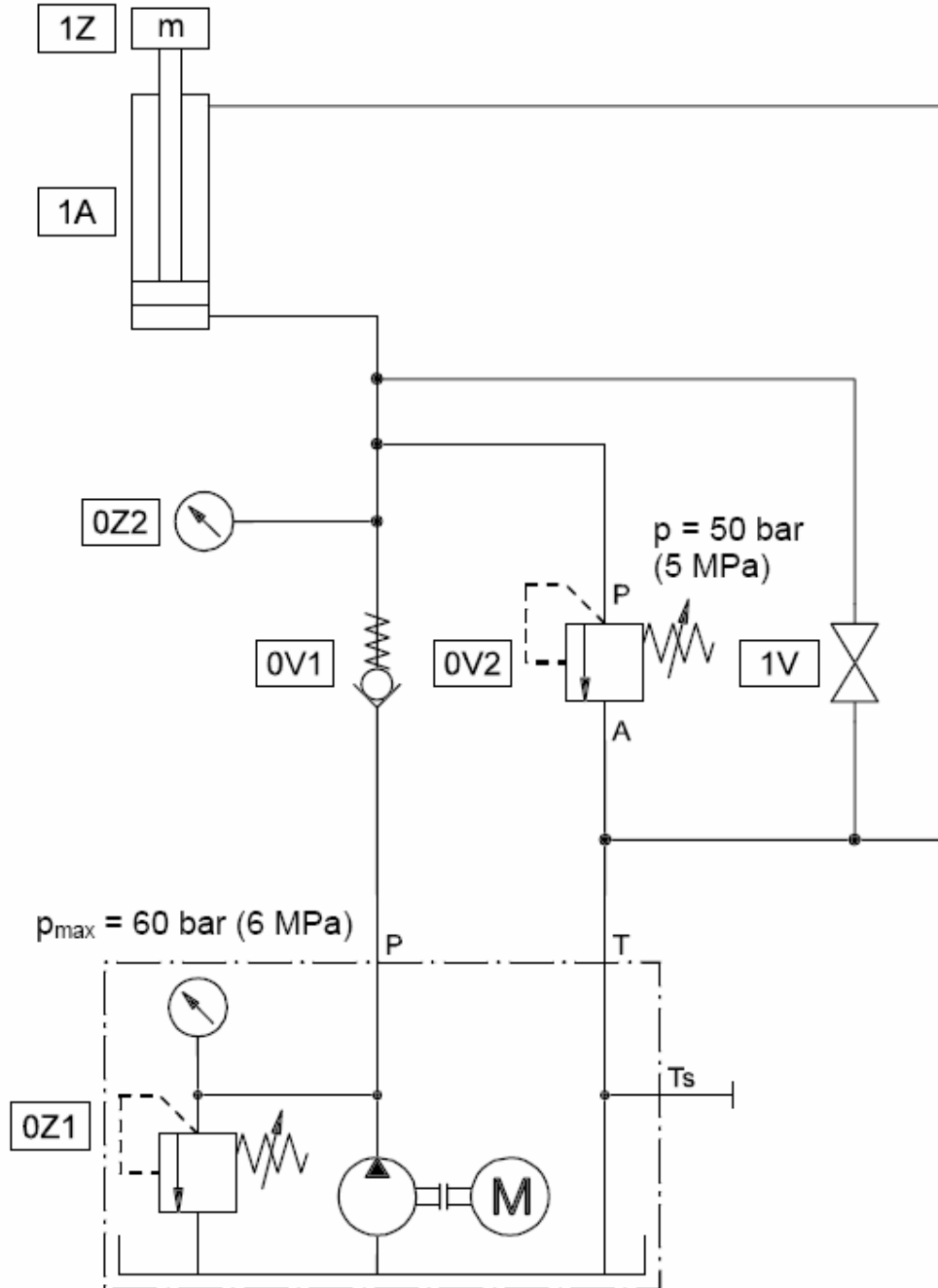


الشكل ١٠ - ٢ مخطط الدائرة الهيدروليكية لجهاز رفع العلب



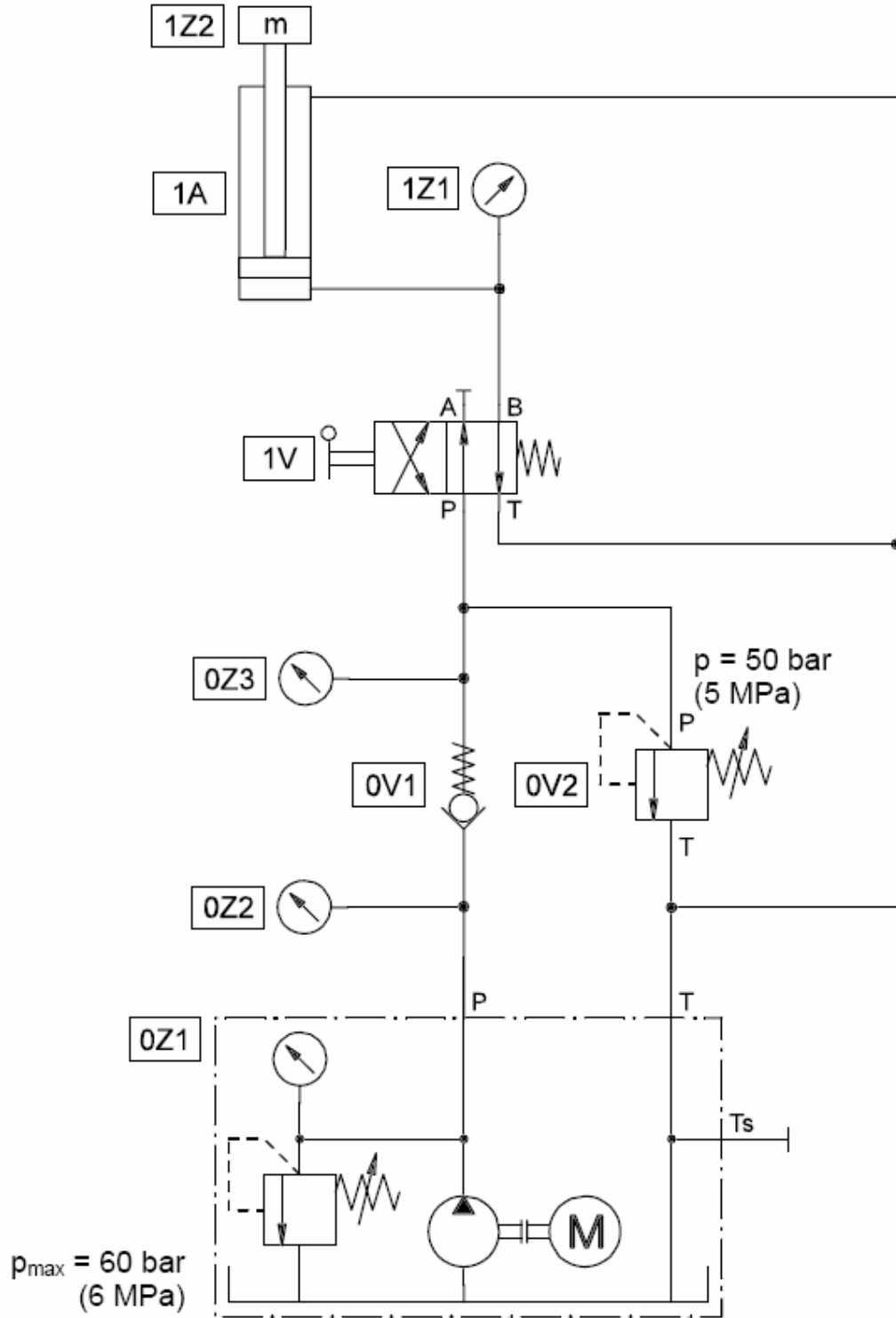
الشكل ١٠ - ٣ مخطط عملي للدائرة الهيدروليكية لجهاز رفع العلب

حل التجربة الحادية عشرة: جهاز تغذية مكينة صقل الورق



الشكل ١١ - ٢ مخطط عملي للدائرة الهيدروليكية لجهاز تغذية مكينة صقل الورق

حل التجربة الثانية عشرة: فرن الصلادة Hardening furnace



الشكل ١٢ - ٢ مخطط عملي للدائرة الهيدروليكية لفرن الصلادة

الصفحة

١	..... الوحدة الأولى: التحكم النيوماتي
١	..... ملاحظات هامة عن الأمان والتشغيل
٢	..... التجربة الأولى: جهاز التغذية Feeding device
٦	..... التجربة الثانية: جهاز فرز قوالب ختم
	Sorting device for metal stampings
١٠	..... التجربة الثالثة: نقطة التحويل بين فرعي خط
	Vertical switching point for briquettes
١٤	..... التجربة الرابعة: جهاز ثني حافة Edge folding device
١٨	..... التجربة الخامسة: جهاز الختم Marking machine
٢٢	..... التجربة السادسة: فرز مسامير عادية Separating out plain pins
٢٦	..... الوحدة الثانية: التحكم الكهرونيوماتي
٢٧	..... التجربة السابعة:
٢٧	..... الجزء الأول: جهاز الفرز Sorting device
٣٠	..... الجزء الثاني: التحكم في غلق وفتح صمام Opening and closing device
٣٣	..... التجربة الثامنة: محطة تجميع Assembly station
٣٦	..... الوحدة الثالثة: التحكم الهيدروليكي
٣٦	..... ملاحظات عن الأمان و التشغيل
٣٧	..... التجربة التاسعة: مخرطة أوتوماتيكية Automatic lathe
٤٢	..... التجربة العاشرة: جهاز رفع الصناديق Package lifting device
٤٨	..... التجربة الحادية عشرة: جهاز تغذية مكنة صقل الورق Feeding device
٥٢	..... التجربة الثانية عشرة: فرن الصلادة Hardening furnace
٥٣	..... الوحدة الرابعة: إجابة التمارين العملية حل التجربة الأولى - الثانية عشر

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS

BAE SYSTEMS